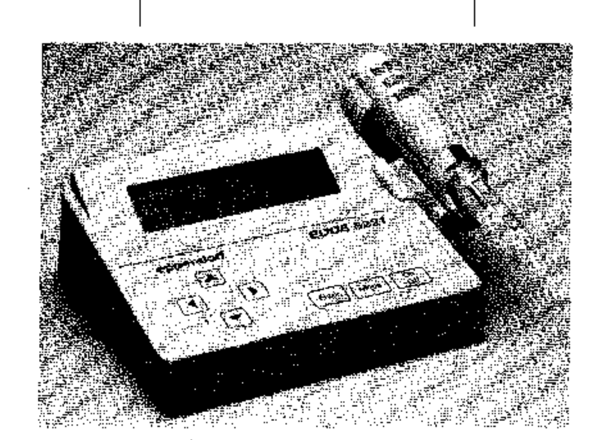
EDOS® 5221

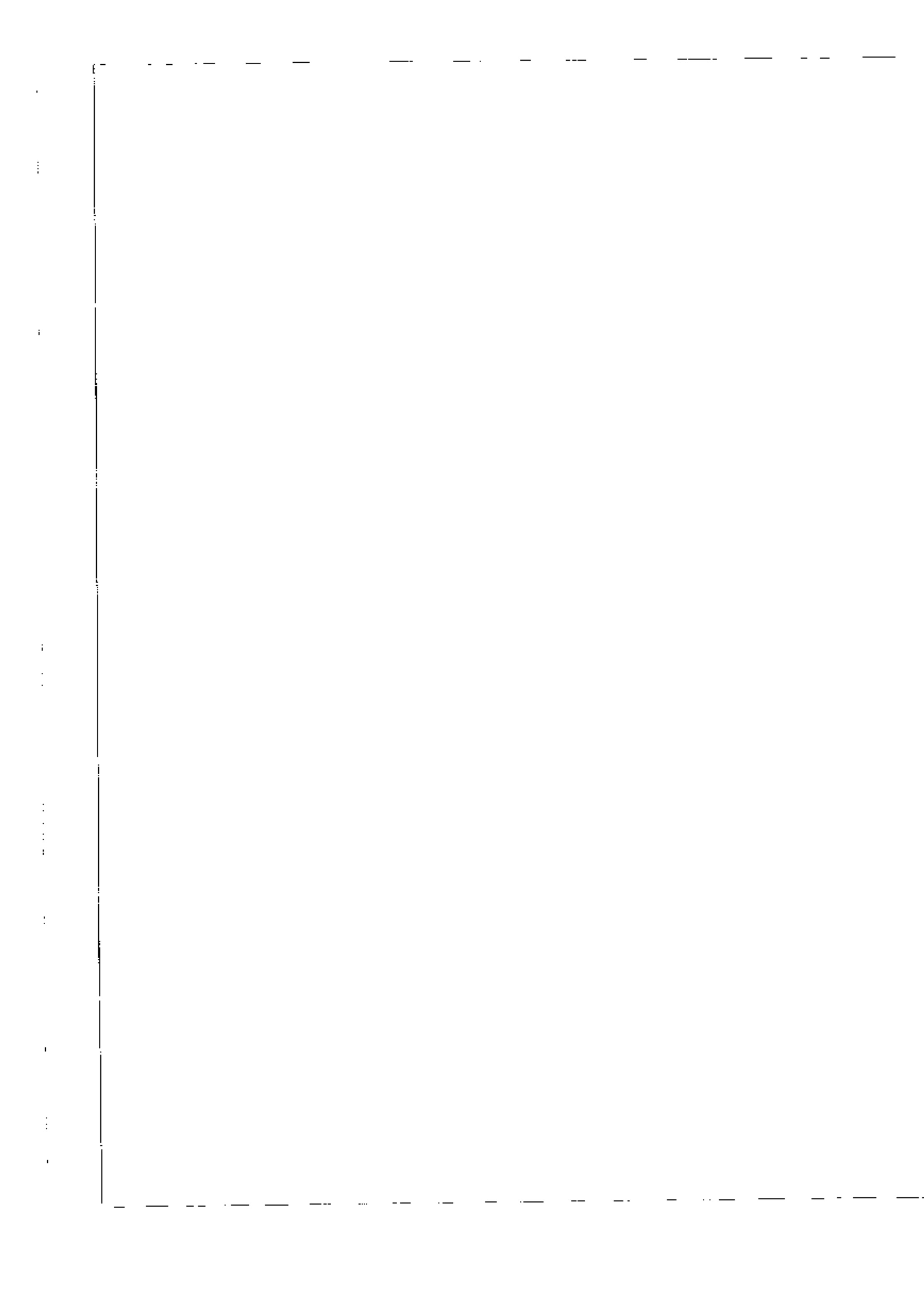
Bedienungsanleitung



Eppendorf -
Netheler - Hinz GmbH
22331 Hamburg
Tel.: (0 40) 5 38 01-0
Teletex: 40 30 61 = EGHAM
Fax: (0 40) 5 38 01 556

eppendorf

5221 900.105-00/1092/Mx
Printed in Germany



ıaltsverzeichnis

1 Was kann EDOS?

Sehr geehrte Kundin,
Sehr geehrter Kunde,

Eppendorf freut sich, Ihnen das elektronische Dosiersystem EDOS, ein universelles Gerät zum Dispensieren, Pipettieren, Mischen, Abmessen und Titrieren von Flüssigkeiten vorstellen zu können:

- ***Dispensieren*** von Flüssigkeit aus einer gefüllten Dosierspitze in beliebig großen Teilvolumen: Funktion ***Disp.***
- ***Pipettieren*** wie bei manuellen Pipetten, mit abwerfbaren Spitzen: Funktion ***Pip.***
- ***Mischen*** von Flüssigkeiten durch aufeinanderfolgende Aufnahme und Abgabe mit einer Dosierspitze: Funktion ***Mix.***
- ***Titrieren*** durch das genaue Abmessen einer abgegebenen Flüssigkeitsmenge: Funktion ***Titr.***
- ***Verdünnungsreihen*** ausführbar in einem vorprogrammierten Ablauf: Funktion ***Dil.***
- ***Aufnehmen, Abgeben*** von beliebigen Flüssigkeitsmengen ohne vorgewähltes Volumen: Funktion ***Manu.***

Die Funktionen des Gerätes werden wie bei manuellen Pipetten von Hand ausgeführt, jedoch ohne jeden Kraftaufwand. Ihre Arbeit wird dabei durch die diskrete, intelligente Software des Gerätes wirkungsvoll unterstützt.

Mit den von Eppendorf hergestellten, weltweit bekannten und bewährten Kunststoff-Dosierspitzen (Combitips, Pipettenspitzen) können durch schnelles Auswechseln der Spitzen verschiedene Proben und verschiedenste Flüssigkeiten direkt aufeinanderfolgend dosiert werden.

Die von Eppendorf hergestellten Dosierspitzen erfüllen mit EDOS die Konformität laut Eichordnung. Richtig angewendet, erlauben sie Flüssigkeitsabmessungen mit hoher Genauigkeit und Präzision.

Für Arbeiten mit besonders hohen Reinheitsanforderungen gibt es Pipettenspitzen und Combitips biopur: farblos, steril, pyrogenfrei, DNA-frei, RNase-frei, ATP-frei.

Der EDOS 5221 findet damit ein breites Anwendungsfeld vom biochemischen, molekularbiologischen und klinisch-chemischen Labor bis hin zum Industrielabor.

Komponenten des Gerätes

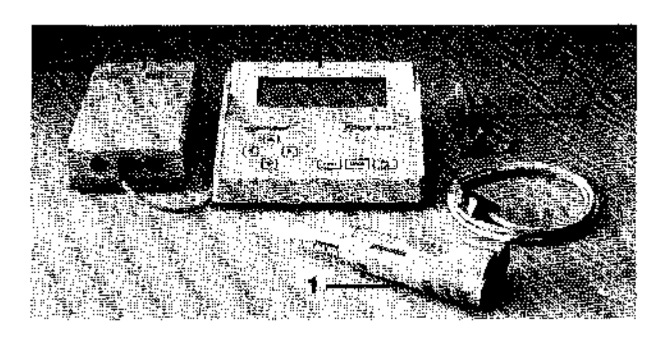


Abb. 1: EDOS
Legende s. Abschnitt 2.1

2.1 EDOS (Abb. 1 und 2))

Das elektronische Dosiersystem EDOS besteht aus

- dem Dosiergriff (1), auf dem Sie durch Tastendruck die Flüssigkeitsaufnahme und -abgabe auslösen können;
- der Steuereinheit (2), auf der die Funktionen des Gerätes aufgerufen und in die die Volumen- und Parameterwerte eingegeben werden;
- dem Netzteil für die Stromversorgung (3).

  Vergewissern Sie sich bitte vor Herstellung der Netzverbindung, ob Spannung und Frequenz Ihrer Stromversorgung mit den Angaben auf dem Typenschild des Netzteiles übereinstimmen.
  Verbinden Sie Netzteil, Steuereinheit und Dosiergriff wie in Abb. 1. Stellen Sie dabei zunächst die Verbindung zwischen Dosiergriff und Steuereinheit her. Ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindungen können Sie verhindern, indem Sie die Stecker mit den Schrauben und der Schraubhülse sichern.

  Die Ablage für den Dosiergriff (4) wird auf die rechte Kante der Steuereinheit gesteckt (Abb. 2).

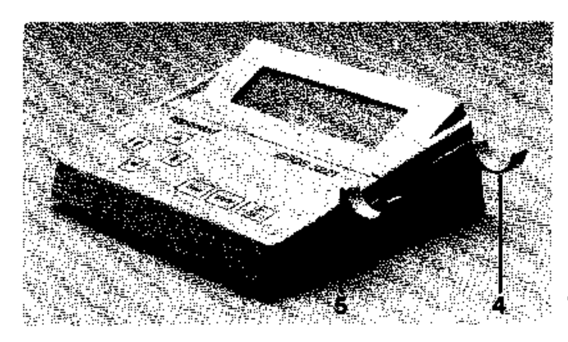


Abb. 2: Steuereinheit EDOS.
Legende s. Abschnitt 2.1

Die Helligkeit der Anzeige kann mit der Rändelschraube eingestellt werden, die an der rechten Gehäuseseite zugänglich ist (Abb. 2, [5]).

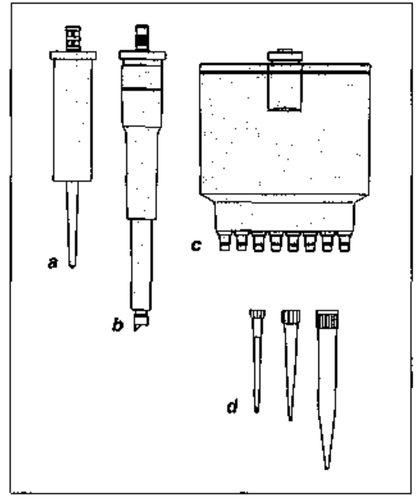


Abb. 3: Dosierteile

a) Combitips, in den Größen 0,05; 0,5; 1,25; 2,5; 5,0; 12,5; 25 ml; 50,0 ml
b) Pip 1000, Pip 100, Pip 10
c) Multi 200 und Multi 50
d) Pipettenspitzen 1000, 100 und 10 µl

2.2 Die Dosierteile (Abb. 3)

Die Aufnahme von Flüssigkeit erfolgt mittels Dosierteilen, die in den Dosiergriff eingesetzt werden:

Eppendorf Combitips,	alle Größen (0.05 ml bis 50.0 ml). Als Name eines Combitips dient das maximal von ihm aufnehmbare Volumen. Flüssigkeit wird ***direkt in die Combitips*** aufgenommen. Dem Combitip 0.05 ml wird eine Pipettenspitze 10 µl aufgesetzt. ***Flüssigkeit*** wird ***nur in diese Spitze aufgenommen.***
Pip 1000, Pip 100, Pip 10	dies sind Pipettieradapter (Pipettenunterteile), denen Pipettenspitzen 1000 µl, 100 µl und 10 µl aufgesetzt werden. Flüssigkeit wird ***nur in die Pipettenspitzen*** aufgenommen.
Multi 200 und Multi 50, (in Vorbereitung)	Pipettieradapter für Mehrkanaldosierungen (8-Kanalpipetten-Unterteile) für Pipettenspitzen 100 µl. Mit Ihnen können maximal 200 bzw. 50 µl pro Kanal pipettiert werden. Flüssigkeit wird ***nur in die Pipettenspitzen*** aufgenommen.

Combitips ermöglichen in vielen Fällen die Flüssigkeitsabgabe im Freistrahl mit exaktem Tropfenabriß. Zur Erreichung optimaler Werte kann jedoch das Aufstecken einer Pipettenspitze 100 µl auf die Spitze des Combitip und das Anlegen der Spitze an die Gefäßwand erforderlich sein (s. Abschnitt 11).

In Tabelle 1 finden Sie eine Übersicht der minimal und maximal dosierbaren Volumen.

Dosierteil	min. Vol. µl	max. Vol. µl	Schrittgröße µl	Schrittzahl max.
Pip 10	0,5	10	0,1	1
Pip 100	10	100	0,1	1
Pip 1000	100	1000	1,0	1
Multi 50	5	50	0,1	1
Multi 200	25	200	0,2	1
Combitip 0,05	1	49	0,1	49
Combitip 0,5	5	500	0,5	100
Combitip 1,25	10	1250	1,0	125
Combitip 2,5	20	2500	1,0	125
Combitip 5,0	40	5000	1,0	125
Combitip 12,5	100	12500	10,0	125
Combitip 25,0	200	25000	10,0	125
Combitip 50,0	400	50000	10,0	125

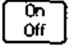
Tabelle 1

min. Vol = minimales in einem Schritt dosierbares Volumen.

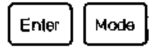
max. Vol = maximales in einem Schritt dosierbares Volumen.

Schrittgröße µl = Kleinste einstellbare Volumendifferenz. Bei Multi 200 und 0.5 ml Combitip sind 0.1 µl-Schritte einstellbar, ausgeführt und nach dem ersten Tastendruck angezeigt werden jedoch die auf die entsprechenden Schrittgrößen gerundeten Werte.

3.1 Tastatur



Durch kurz anhaltenden Druck auf die "On/Off"-Taste schalten Sie das Display (= die Anzeige) der Steuereinheit und die Stromzufuhr zum Dosiergriff ein/aus.



Mit diesen Tasten aktivieren Sie die verschiedenen Bereiche des Displays (mit "Mode" und "Enter"), wählen Funktionen in der Menüleiste aus oder stellen neue Werte im Eingabekreis des Displays ein (mit den ▲▼-, ◄►-Pfeiltasten).



Die drei Tasten des Dosiergriffs blinken beim Einschalten des Gerätes gleichzeitig mehrmals rot, grün, gelb.
In der Anzeige der Steuereinheit wird kurzzeitig der Titel des EDOS-Programms dunkel auf hellem Grund und dann hell auf dunklem Grund angezeigt.

Danach erscheint das Display mit der zuletzt vor dem Abschalten des Gerätes aufgerufenen Funktion. Diese kann sofort ausgeführt werden.

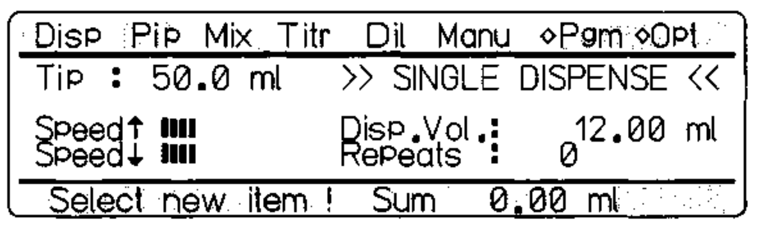


Abb. 4: Display EDOS,
Menüleiste aktiviert (dunkel)

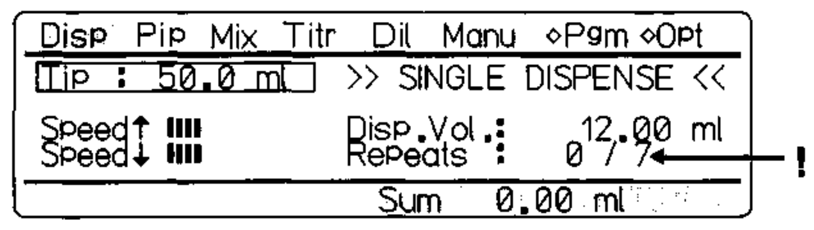


Abb. 5: Display EDOS,
Eingabekreis Funktion Disp aktiviert (Menüleiste hell)
! = Anzahl der ausgeführten Dosierungen

3.2 Das Display (Abb. 4 + 5)

Das Display ist unterteilt in

eine ***obere Zeile,*** die ***Menüleiste,*** in der die vom EDOS ausführbaren Funktionen ausgesucht werden können,

ein ***mittleres Feld,*** den ***Eingabekreis,*** in dem die für das Dosieren benötigten ***Parameterwerte*** eingegeben und angezeigt werden,

eine ***untere Zeile,*** in der rechts die Stellung des Kolbens im Dosierteil angezeigt wird und links ein Kommentar erscheinen kann.

3.2.1 Menüleiste und Eingabekreis

Druck auf "Mode":
Die oberste Zeile des Anzeigefeldes, die ***Menüleiste,*** wird aktiviert.
Die Zeile ist jetzt dunkel, das Feld der ***zuletzt ausgeführten*** Funktion ist hell markiert (Abb. 4).

Mit den ◀ ▶-Pfeiltasten können Sie eine Funktion auswählen.

Druck auf "Enter" :
Die Wahl der Funktion wird bestätigt, der ***Eingabekreis*** ist aktiviert.

Auf der hellen Menüleiste ist nur das ***Feld der gewählten Funktion dunkel*** markiert (Abb. 5).

Um die Menüleiste wieder zu aktivieren, drücken Sie nur auf "Mode".

3.2.2 Eingabe/Anzeige der Parameterwerte im Eingabekreis

Nach Aktivierung des Eingabekreises ist der Parameter "Tip" durch eine Umrandung markiert (bei Funktion ***Disp*** dazu nochmals "Enter" drücken).

Sie können jetzt die gewählte Funktion so ausführen, wie sie durch den Satz der Parameterwerte im Eingabekreis definiert ist.

Zur ***Eingabe neuer Parameterwerte***

- wählen Sie durch wiederholten Druck auf "Enter" den zu ändernden Parameter, der dann durch die Umrandung markiert ist.
- stellen Sie mit den ***Pfeiltasten*** den gewünschten Parameterwert ein.

Tip:
Mit den ▲▼-Pfeiltasten stellen Sie das verwendete Dosierteil ein. Druck auf "Enter" bestätigt diese Einstellung.

Bei den übrigen Parametern des Eingabekreises erscheinen jetzt die ***zuletzt eingegebenen Werte:*** Bei jeder Funktion werden für jedes Dosierteil die zuletzt eingegebenen Werte automatisch gespeichert. Sie bleiben auch nach Abschalten des Displays oder Trennung des Gerätes vom Netz erhalten.

Durch Aufruf des verwendeten Dosierteils kann also die Funktion sofort wieder mit dem zuletzt verwendeten Satz von Parameterwerten ausgeführt werden.

Volumen: Disp.Vol., Pip.Vol., Mix.Vol., Dil.Vol., Titr.Vol., Rel.Vol.:

Das zu dosierende Volumen wird

- maximal 5-stellig in µl oder
- mit bis zu 2 Stellen vor und nach dem Komma in ml eingegeben.

Mit den ◄ ►-Pfeiltasten wird die Dezimalstelle aufgesucht, mit den ▲▼-Pfeiltasten die Ziffer eingestellt.
Bei Dauerdruck auf die ▲▼-Pfeiltasten laufen die Ziffern aufwärts bis 9 und abwärts bis 0.

Für jedes Dosierteil gibt es ein minimales und ein maximales einstellbares Volumen (s. Abschnitt 2.2).

Die unterschiedliche Bezeichnung der Dosiervolumen entspricht den Funktionen ***Disp, Pip, Mix, Dil, Titr, Manu.***

Repeats:

- Anzahl der Wiederholungen (Wiederholungszahl), mit denen ein Volumen dispensiert, pipettiert, verdünnt werden soll (max. 99), bzw.
- Anzahl der Mischhübe, mit denen beim Mischen Flüssigkeit mit einer Spitze aufgenommen/abgegeben wird (Funktion ***Mix,*** maximale Zahl = 20).

  Rechts neben der Wiederholungszahl wird während der Ausführung der Funktion die Anzahl der ***verbleibenden*** Dosierungen angezeigt (s. Abb. 9).

  Wenn 0 als Wiederholungszahl eingegeben wird,

- ist die Funktion beliebig oft wiederholbar und die Anzahl der ausgeführten Dosierungen wird neben der 0 angezeigt (Funktionen ***Single Dispense, Pip und Dil,*** s. Abb. 5).
- werden der zugehörige Teilschritt und auch alle folgenden einer Dispensiersequenz nicht ausgeführt (Funktion ***Multi Dispense).***

Speed:
Die Geschwindigkeit, mit der die Flüssigkeitsabgabe -aufnahme erfolgen soll, kann in acht Abstufungen von langsam (ein Balken) bis schnell (8 Balken) eingegeben werden. (vergl. Abschnitt 6.4.).

Speed ↑: Flüssigkeitsaufnahme

Speed ↓: Flüssigkeitsabgabe

Single Dispense/Multi Dispense
(erscheint nur bei Wahl der Funktion ***Disp***):

Bei Einstellung von ***Single Dispense*** kann nach Flüssigkeitsaufnahme ***ein*** gewähltes Teilvolumen wiederholt dispensiert werden.

Bei Einstellung von ***Multi Dispense*** können Sie eine Dispensiersequenz aus verschieden großen Teilvolumen programmieren (s. Abschnitt 5.1.2).

Der Parameter gehört streng genommen nicht zum Eingabekreis, sondern ist eine Erweiterung der Menüleiste; erst nach Bestätigung des Parameters durch Druck auf "Enter" kann die Funktion ***Single Dispense*** oder ***Multi Dispense*** ausgeführt werden.

3.2.3 Vorprogrammierung der Steuereinheit

Nach Wahl einer neuen Funktion erscheint im Eingabekreis immer das zuletzt bei dieser verwendete Dosierteil mit den dazu eingegebenen Parameterwerten.

Wird innerhalb der Funktion ein neues Dosierteil eingestellt, so erscheinen gleichzeitig die dafür zuletzt eingegebenen Parameterwerte.

Bei entsprechender Vorprogrammierung ist es daher möglich, nur durch Einstellung und Bestätigung einer neuen Funktion/eines anderen Dosierteils die Arbeit sofort mit der neuen Funktion/dem neuen Dosierteil fortzusetzen.

Die gewählte Funktion kann ausgeführt werden, sobald der Eingabekreis aktiviert ist. Die Parameter ***Volumen, Repeats*** und ***Speed*** brauchen nicht bestätigt zu werden; mit einem neu eingestellten Wert kann sofort gearbeitet werden.

3.2.4 Neubeginn einer Repeats-Zählung

Die Zählung der dosierten Volumen wird neu begonnen

- nach Änderung des Volumenwertes oder der Wiederholungszahl
- nach aufeinanderfolgendem Druck auf die Tasten "Mode" und "Enter".

3.3 Anzeige der Kolbenposition (SUM)

In der unteren Zeile des Displays rechts wird die Position des Kolbens im Dosierteil angezeigt, und zwar

- als Volumenwert, bezogen auf das verwendete Dosierteil,
  und
- rechts daneben graphisch als heller Balken auf dunklem Grund.

  Dabei wird das Volumen von der Grundposition der jeweiligen Funktion an berechnet (s. Abschnitte 6.1 und 6.2), Ausnahme: Funktion ***Manu,*** mit Combitips: Berechnung des Volumens beginnend von der "Zero Position" (vergl. Abschnitt 4.1).

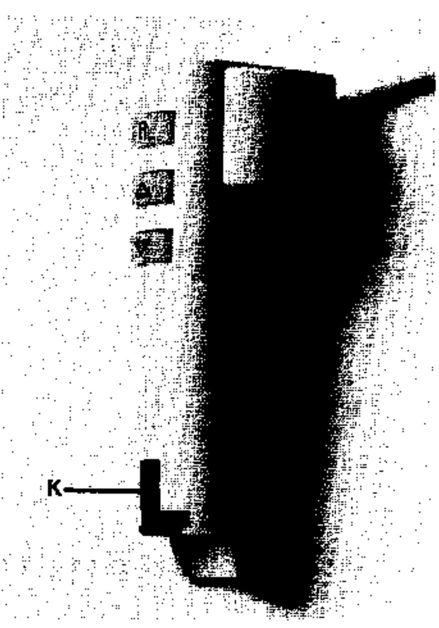


Abb. 6: Dosiergriff
Legende s. Abschnitt 4.1

4.1. Die Bedienungstasten (Abb. 6)

R

Reset.
Druck auf die R-(Reset)-Taste:

Der Motor fährt die Kolbenaufnahme K (s. Abb. 6) auf die unterste Position. Dies ist die Reset-Position = "Zero Position".
Bei einem eingesetzten Dosierteil wird der Kolben dadurch vollständig in das Dosierteil geschoben.

Halten Sie die R-Taste gedrückt, wenn Sie ein Dosierteil: "Pip 1000", "Pip 100", "Pip 10", "Multi 200" oder "Multi 50" einsetzen oder herausnehmen wollen, und der Name des Dosierteils bei Parameter ***Tip*** eingegeben ist.

In diesem Fall fährt nach Loslassen der Taste die Kolbenaufnahme wieder ein Stück in den Handgriff zurück (um sofort wieder auf "Zero Position" zu fahren, wenn die "R"- Taste gedrückt wird).





Aufnahme/Abgabe
Der Motor fährt die Kolbenaufnahme nach Drücken der Tasten aufwärts bzw. abwärts.

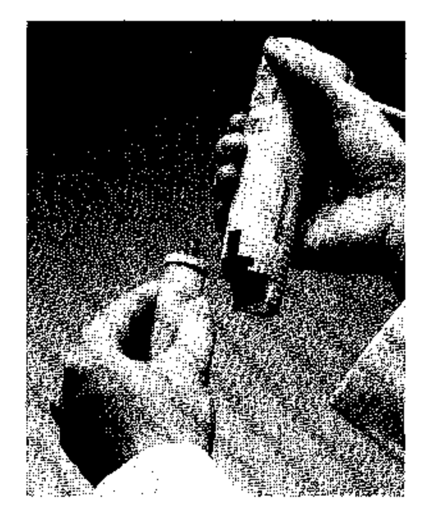


Abb. 7: Einsetzen eines Dosierteils in den Dosiergriff

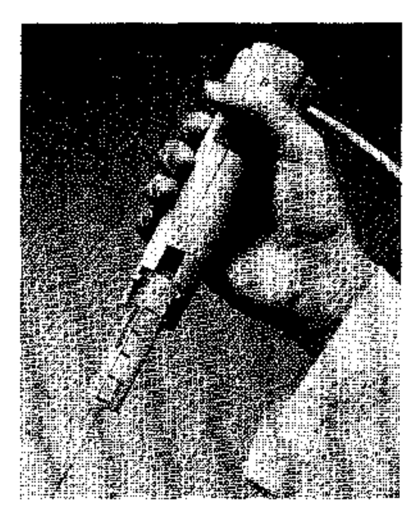


Abb. 8: Handhabung des Dosiergriffs

4.2 Einsetzen der Dosierteile (Abb. 7)

Drücken Sie die R-Taste des Dosiergriffs. Halten Sie die Taste gedrückt, wenn als Dosierteil "Pip 1000", "Pip 100", "Pip 10", "Multi 200" oder "Multi 50" eingegeben ist.

Schieben Sie das Dosierteil mit dem Kragen in den Aufnahmeschlitz am unteren Ende des Dosiergriffs. Drücken Sie es mit leichter Drehbewegung bis zum hörbaren Einschnappen in den Aufnahmeschlitz.
Ein Nachdrücken des Kolbens in die Kolbenaufnahme ist nicht nötig.

Den Combitips 25.0 und 50.0 ml muß vor dem Einsetzen in die Dosiereinheit der weiße Adapter aufgesetzt werden (per Bajonettverschluß). Ein Adapter ist im Zubehör des Gerätes enthalten.

4.3 Handhabung des Dosiergriffs (Abb. 8)

Nehmen Sie den Dosiergriff wie in der Abbildung in die rechte oder linke Hand. Die Tasten werden mit dem Daumen betätigt.

5.1 Dispensieren (Funktion ***Disp***)

Wiederholte Abgabe von Teilvolumen einer Flüssigkeitsmenge.

Diese Funktion kann nur mit Combitips durchgeführt werden!

5.1.1	***Single Dispense*** =	Wiederholte Abgabe eines gleich großen Teilvolumens.
	Parameter ***Disp.Vol.***:	Anzeige des dispensierten Teilvolumens
	Parameter ***Repeats***:	Wiederholungszahl des Teilvolumens

Programmierung:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Disp*** wählen
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1),
Single Dispense einstellen.

Jetzt gegebenenfalls ***Tip*** neu einstellen, sowie die Parameter ***Disp.Vol., Repeats (0 - 99), Speed*** (Parameterwahl mit der "Enter"-Taste, Einstellung der Werte mit den Pfeiltasten).

Ausführung mit dem Dosiergriff:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot***:	***R*** drücken. Combitip einsetzen.
2) Taste △ ***grün***:	Flüssigkeitsaufnahme: △ drücken.
3) Taste ▽ ***gelb***:	Flüssigkeitsabgabe: wiederholt ▽ drücken.
Taste △ ***grün*** blinkt:	Combitip enthält weniger Flüssigkeit als für 1 Teilvolumen benötigt wird, Sequenz noch nicht beendet. 2) und 3) wiederholen, um die restlichen Teilvolumen zu dispensieren.
Taste △ ***grün*** konstant:	Sequenz beendet Akustisches Signal: Ein langer Ton. Sequenz kann sofort, mit 2) beginnend, wiederholt werden (vergl. Abschnitt 6.1).

5.1.2. ***Multi dispense*** = Abgabe einer Sequenz verschieden großer Teilvolumen.

Parameter ***Disp.Vol.***: Anzeige des dispensierten Teilvolumens (durch Index bezeichnet)
Parameter ***Repeats***: Wiederholungszahl des Teilvolumens (durch Index bezeichnet)

Mit dieser Funktion können Sie aufeinanderfolgend bis zu 12 verschieden große Teilvolumen aus einem Combitip dispensieren, wobei jedes Teilvolumen mehrfach wiederholt werden kann.

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Disp*** wählen,
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1),
Mit einer Pfeiltaste ***Multi Dispense*** wählen, "Enter" drücken.

Im Eingabekreis erscheint eine ***Indexleiste*** mit den Zahlen 1 - 12. Die Zahl 1 ist markiert (Abb. 9), die Parameter ***Disp.*** (= Disp.Vol.) und ***Rep.*** (= Repeats) sind mit dem Index 1 versehen.

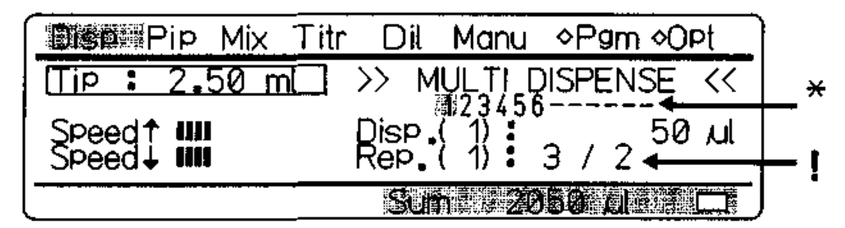


Abb. 9: Display Multi Dispense
* = Indexleiste. Repeats = 0 gesetzt ab Indexzahl 7
! = Anzahl verbleibender Dispensierschritte von Teilvolumen 1.

Jetzt gegebenenfalls ***Tip*** neu einstellen, und eine Dispensiersequenz aus verschieden großen Teilvolumen eingeben bzw. verändern.

Dies kann sequentiell von Zahl 1 beginnend erfolgen. Alternativ kann auf der Indexleiste das Teilvolumen direkt mit den rechts/links-Pfeiltasten aufgesucht werden. Gleichzeitig mit der Markierung einer Indexzahl werden für das dazugehörige Teilvolumen die Parameterwerte ***Disp.Vol.*** und ***Repeats*** angezeigt. Eine bereits erstellte Sequenz kann so schnell durchgesehen und modifiziert werden.

Wenn bei Parameter ***Repeats*** eine 0 eingegeben wird, werden ***dieser und alle folgenden Teilschritte gelöscht*** und nicht bearbeitet (vergl. Abb. 9).

Beispiel:
Dispensieren der Volumensequenz
50, 100, 150, 200, 250, 300 µl, jedes Volumen 3 x abgegeben.

Tastenfolge Steuereinheit:
Nach Wahl von ***Multi Dispense*** und Eingabe des benötigten Combitips (z.B. Combitip 2.5 ml)

	Bedeutung:
1) ***Enter:***	Combitip 2.5 ml bestätigen. Indexzahl 1 ist markiert.
2) ***Enter:***	Parameter ***Disp.Vol.*** aktivieren
3) ***Pfeiltasten:***	Volumen 1 einstellen.
4) ***Enter:***	Parameter ***Repeats*** aktivieren.
5) ***Pfeiltasten:***	Rep.(1) = 3 einstellen
6) ***Enter:***	Parameter ***Speed*** aktivieren
7) ***▲ ▼-Pfeiltasten:***	Gewünschte Geschwindigkeit einstellen. Der eingestellte Wert gilt für die ***ganze*** Sequenz.
8) ***Enter:***	Indexzahl 2 ist markiert, usw.

Bei Indexzahl 7 für Parameter ***Repeats*** den Wert 0 eingeben (damit werden die Volumen 7 - 12 übersprungen).

Beachten Sie, daß es nicht möglich ist, eine ***Multi Dispense***-Sequenz für ***verschiedene*** Combitips zu programmieren.

Ebenso ist es nicht möglich, für jedes Teilvolumen eine unterschiedliche Geschwindigkeit der Flüssigkeitsabgabe zu programmieren. Sie können aber während der Ausführung der Sequenz die Geschwindigkeit vor jeder Flüssigkeitsabgabe neu einstellen (s. Abschnitt 6.5).

Ausführung mit dem Dosiergriff: Wie bei 5.1.1

5.2 Pipettieren (Funktion ***Pip***)

Aufnahme und Abgabe eines Flüssigkeitsvolumens.
Diese Funktion kann mit allen Dosierteilen ausgeführt werden.

5.2.1 Pipettieren mit Pipettieradaptern Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50 (Pipettieren mit Überhub):

Parameter ***Pip.Vol.***:	Anzeige des pipettierten Volumens
Parameter ***Repeats***:	Wiederholungszahl des pipettierten Volumens.

Programmierung:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Pip*** wählen.
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Jetzt gegebenenfalls ***Tip*** neu einstellen, sowie die Parameter ***Pip.Vol, Repeats (0 - 99), Speed*** (Parameterwahl mit der "Enter"-Taste, Einstellung der Werte mit den Pfeiltasten).

Ausführung mit dem Dosiergriff:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot:***	R drücken, ***Taste gedrückt halten.*** Dosierteil einsetzen, ***R loslassen.*** Pipettenspitze(n) aufsetzen. Dosiereinheit senkrecht halten, Pipettenspitze 2 - 3 mm in die Flüssigkeit tauchen.
2) Taste △ ***grün***:	Flüssigkeitsaufnahme: △ drücken.
3) Taste ▽ ***gelb***:	Flüssigkeitsabgabe: Pipettenspitze an Wand des zu füllenden Gefäßes lehnen. ▽ drücken.

Danach obligatorisch die Durchführung des Überhubs
(Abgabe eines Flüssigkeitsrestes aus der Spitze):

4) Taste ▽ ***gelb:***	Überhub: Spitze an die Wand des Gefäßes halten. ▽ drücken, gedrückt halten, Kolben fährt nach unten. Spitze vom Flüssigkeitsrest abziehen, ▽ loslassen, Kolben fährt nach oben.
5) Taste △ ***grün*** blinkt:	Sequenz noch nicht beendet 2) – 4) wiederholen, um die restliche Anzahl von Volumen zu pipettieren.
6) Taste △ ***grün*** konstant:	Sequenz beendet. Akustisches Signal: 1 langer Ton. Sequenz kann sofort, mit 2) beginnend, wiederholt werden.

Nach jeder Übertragung Spitze wechseln, um Verschleppung zu vermeiden (Spitzenabwurf durch Druck auf Taste R).

Beachten Sie bitte, daß beim Pipettieren viskoser Flüssigkeiten mit den Pipettieradaptern wie bei der Arbeit mit mechanischen Pipetten ein Vorbenetzen der Pipettenspitze erforderlich ist.

Korrektes Vorbenetzen:

Flüssigkeitsvolumen in die Spitze aufnehmen. Spitze ausserhalb der Flüssigkeit an der Gefäßwand vollständig entleeren (Überhub durchführen).
Vorbenetzen 2 – 3 x durchführen.

Pipettieren kleiner Volumen (≦ 20 µl) durch Einspülen in eine Vorlage s. Abschnitt 5.5, Beispiel 1.

5.2.2 Pipettieren mit Combitips:

Wie Funktion ***Disp***, jedoch wird immer nur Flüssigkeit für eine Abgabe aufgenommen und im nächsten Schritt abgegeben.

Mit Combitips lassen sich ***größere*** Volumen als mit Pipettieradaptern übertragen.
Parameter ***Pip.Vol.***: Anzeige des pipettierten Volumens
Parameter ***Repeats***: Wiederholungszahl des pipettierten Volumens.

Programmierung wie 5.2.1.

Ausführung mit dem Dosiergriff:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot***: R drücken. Combitip einsetzen.

2) Taste △***grün***: Flüssigkeitsaufnahme: △ drücken.

3) Taste ▽ ***gelb***: Flüssigkeitsabgabe: ▽ drücken.

   Taste △ ***grün*** blinkt: Sequenz noch nicht beendet.
   Wenn gleiche Probe mehrfach pipettiert wird:
   Wiederholen von 2) und 3).

   Taste △ ***grün*** konstant: Sequenz beendet.
   Akustisches Signal: Ein langer Ton.
   Sequenz kann sofort, mit 2) beginnend, wiederholt werden.

Wenn mehrere unterschiedliche Proben mit gleichem Combitip dosiert werden sollen, Combitip zwischenspülen:

Ein Volumen der nächsten Probe aufnehmen, anschließend mit Reset verwerfen (in Abfallgefäß).
Dann aus "Zero Position" (= Reset-Position, s. Abschnitt 4.1) erneut von der Probe das zu dosierende Volumen aufnehmen und abgeben.

Die Zählung der abgegebenen Schritte wird dabei nicht gestört.

5.3 Mischen (Funktion *Mix*)

Mischen von Flüssigkeit durch Aufnahme und Abgabe mit einer Dosierspitze.

Funktion ausführbar mit allen Dosierteilen.

Parameter ***Mix.Vol.***:	Anzeige des zum Mischen aufgenommenen abgegebenen Volumens.
Parameter ***Repeats***:	Anzahl der ausgeführten Mischhübe.

Programmierung:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Mix*** wählen
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Jetzt gegebenenfalls Tip neu einstellen, sowie die Parameter ***Mix.Vol., Repeats (0 - 20), Speed*** (Parameterwahl mit der "Enter"-Taste, Einstellung der Werte mit den Pfeiltasten).

Ausführung mit dem Dosiergriff:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot***:	R drücken, gedrückt halten, wenn Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50 eingesetzt werden. Dosierteil einsetzen, gegebenenfalls Pipettenspitzen aufsetzen.
2) Taste △ ***grün***:	Flüssigkeitsaufnahme und - abgabe: Spitze in Flüssigkeit halten, △ drücken.
3) Taste △ ***grün*** konstant:	Mischen beendet. Akustisches Signal: Ein langer Ton. Restvolumen durch "Reset" abgeben. Das Mischen kann sofort, mit 2) beginnend wiederholt werden.

Beim Mischen mit Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200 oder Multi 50 muß nach dem Mischen ein Flüssigkeitsrest aus der Spitze durch Überhub (wie bei Funktion ***Pip***) entfernt werden (Taste gelb leuchtet).

Abwurf der Pipettenspitze(n) durch Druck auf Taste R.

5.4 *Titrieren* (Funktion ***Titr***)

Das aus einem Combitip abgegebene Flüssigkeitsvolumen wird ausgemessen und angezeigt.
Die Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit erfolgen so lange, wie die △▽-Tasten des Dosiergriffs gedrückt gehalten werden. Damit der Endpunkt der Titration genau bestimmbar ist, wird die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsabgabe bei jedem erneuten Druck auf die Taste ▽ um eine Stufe verringert.

Diese Funktion kann nur mit Combitips durchgeführt werden!

Parameter ***Titr.Vol.***: Anzeige des abgegebenen Volumens

Programmierung:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Titr*** wählen
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Jetzt gegebenenfalls ***Tip*** neu einstellen, sowie den Parameter ***Speed*** (Parameterwahl mit der Enter-Taste, Einstellung der Werte mit den Pfeiltasten). Zweckmäßigerweise zunächst höheren Geschwindigkeitswert eingeben.

Ausführung mit dem Dosiergriff:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot***: R drücken, Combitip einsetzen.

2) Taste △ ***grün***: Flüssigkeitsaufnahme: △ drücken, gedrückt halten, bis genügend Flüssigkeit aufgenommen wurde.

3) Taste ▽ ***gelb***: Flüssigkeit kann solange abgegeben werden, wie die Taste ▽ gedrückt wird. Beim erneuten Druck auf ▽ verringert sich die Abgabegeschwindigkeit um eine Stufe und bleibt schließlich auf der untersten Stufe konstant.

Wenn die Füllung eines Combitips nicht ausreicht, erneut Flüssigkeit aufnehmen. Dies beeinflußt nicht die Anzeige des abgegebenen Volumens.

Die Durchführung eines Reset beeinflußt nicht die Anzeige des abgegebenen Volumens.

Beginn einer neuen Titration (neue Zählung abgegebenen Volumens):
Nacheinander Druck auf die Tasten ***Mode*** und ***Enter*** der Steuereinheit.

5.5 Verdünnen (Funktion ***Dil***)

Übertragung eines Volumens in eine Verdünnungsvorlage und anschließendes Mischen.
Dies Mischen wird entsprechend dem unter der Funktion ***Mix*** definierten Satz von Parameterwerten ausgeführt.

Zunächst daher Funktion ***Mix*** definieren.

Die Funktion ***Dil*** kann nur mit Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200 und Multi 50 ausgeführt werden.

Parameter ***Dil.Vol.***:	Anzeige des zu übertragenden Volumens
Parameter ***Repeats***:	Anzahl der Verdünnungsschritte (ein Verdünnungsschritt = Übertragen des Volumens + anschließendes Mischen.)

Programmierung:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Dil*** wählen
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Jetzt gegebenenfalls ***Tip*** neu einstellen, sowie die Parameter ***Dil.Vol., Repeats (0 - 99), Speed*** (Parameterwahl mit der Enter-Taste, Einstellung der Werte mit den Pfeiltasten).

Ausführung mit dem Dosiergriff:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot***:	R drücken, Taste gedrückt halten. Dosierteil einsetzen, R loslassen. Pipettenspitze(n) aufsetzen.
2) Taste △ ***grün***:	Aufnahme des Volumens: Taste △ drücken
3) Taste ▽ ***gelb***:	Abgabe des Volumens und Mischen: Spitze ***in*** die Vorlagenflüssigkeit halten, ▽ drücken. Die Probe wird ***eingespült,*** gleichzeitig wird die gesamte Flüssigkeit bei geeigneter Wahl des Parameters ***Mix.Vol.*** in der Funktion ***Mix*** gründlich gemischt.

Danach obligatorisch die Durchführung des Überhubs
(Abgabe eines Flüssigkeitsrestes aus der Spitze):

4) Taste ▽ ***gelb***:	Überhub: Spitze an die Wand des Gefäßes halten. ▽ drücken, gedrückt halten, Kolben fährt nach unten.
	Spitze von Flüssigkeitsrest abziehen, ▽ loslassen, Kolben fährt nach oben.
Taste △ ***grün*** blinkt:	Sequenz noch nicht beendet. 2) – 4) wiederholen, um die übrigen Verdünnungen herzustellen.
Taste △ ***grün*** konstant:	Sequenz beendet. Akustisches Signal: Ein langer Ton. Sequenz kann sofort, mit 2) beginnend, wiederholt werden .

Nach jeder Übertragung Spitze wechseln, um Verschleppung zu vermeiden (Spitzenabwurf durch Druck auf Taste R).

Beispiel 1: Einspülen von 10 µl Probe in 2000 µl Vorlage, 6 x wiederholt.
Bereitgestellt sind 6 x 2000 µl Vorlage.

Tastenfolge Steuereinheit:

Zunächst bei Funktion ***Mix*** Eingabe von

Pip 100
Mixvol = 15 µl
Repeats = 3

dann:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Dil*** wählen
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Nach Wahl von ***Dil*** und Eingabe des benötigten Dosierteils (Pip 100):

	Bedeutung:
1) ***Enter:***	Pip 100 bestätigen Parameter ***Dil.Vol.*** aktivieren.
2) ***Pfeiltasten:***	10 µl einstellen
3) ***Enter:***	Parameter ***Repeats*** aktivieren.
4) ***Pfeiltasten:***	Repeats = 6 einstellen
5) ***Enter:***	Parameter ***Speed*** aktivieren
6) **▲▼*-Pfeiltasten***	Niedrigere Geschwindigkeiten einstellen.

Anschließendes Mischen aller Verdünnungen z.B.:
Funktion ***Mix***, Pip 1000, Mix.vol.=500 µl, Repeats = 3, Speed auf/Speed ab = 4 Balken

Ausführung mit dem Dosiergriff: s.o.

Beispiel 2: Herstellen einer Verdünnungsreihe 1:10 bis $1:10^6$.
Verdünnt werden sollen 100 µl in 900 µl Vorlage.
Bereitgestellt sind 6 x 900 µl Vorlage.

Tastenfolge Steuereinheit:

Zunächst bei Funktion ***Mix*** Eingabe von

Pip 1000
Mix.Vol. = 500 µl,
Repeats = 3

dann:

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Dil*** wählen ***Eingabekreis*** aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Dann Eingabe von
Pip 1000
Dil.Vol = 100 µl
Repeats = 6
Speed auf/Speed ab = 4 Balken

Ausführung mit dem Dosiergriff: s.o.

5.6 *Aufnahme und Abgabe von beliebigen Flüssigkeitsmengen*
(Funktion ***Manu***, manueller Modus)

Diese Funktion kann mit allen Dosierteilen durchgeführt werden.

Volumenanzeigen auf der Steuereinheit:

Kolbenposition ***SUM:***	***Aufgenommenes*** Volumen = bei Combitips Volumen zwischen Kolbenboden und "Zero Position", vergl. Abs. 4.1 + 6.1; bei Pipettieradaptern Volumen zwischen Kolbenboden und ***Grundposition Pip***, vergl. Abschnitt 6.2.
Parameter ***Rel.Vol.:***	***Abgebbares*** Volumen (bei Verwendung von Combitips < ***SUM*** wegen Resthub, vergl. Abs. 6.1)

Programmierung

Menüleiste aktivieren, Funktion ***Manu*** wählen
Eingabekreis aktivieren (s. Abschnitt 3.2.1).

Jetzt gegebenenfalls ***Tip*** neu einstellen, sowie den Parameter ***Speed*** (Parameterwahl mit der "Enter"-Taste, Einstellung der Werte mit den Pfeiltasten).

Ausführung mit der Dosiereinheit:

Tasten leuchten:

1) Taste R ***rot***:	R drücken, gedrückt halten, wenn Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50 eingesetzt werden. Dosierteil einsetzen, gegebenenfalls Pipettenspitze(n) aufsetzen.
2) Taste △ ***grün***:	Flüssigkeitsaufnahme: △drücken, solange gedrückt halten, wie Flüssigkeit aufgenommen werden soll.
3) Taste ▽ ***gelb:***	Flüssigkeit kann solange abgegeben werden, wie ▽ gedrückt bleibt. Der unterste mit der Taste ▽ erreichbare Kolbenpunkt ist bei Verwendung von Combitips die Grundposition ***Disp***, bzw. mit Pipettieradaptern die Grundposition ***Pip***, bzw. die ***Überhubposition*** (s. Abschnitt 6.1 und 6.2). Die "Zero Position" wird nur durch Druck auf R erreicht.

Durch aufeinanderfolgenden Druck auf die Tasten "Mode" und "Enter" wird der Parameter ***Rel.Vol.*** = 0 gesetzt.
Bei anschließender Flüssigkeitsabgabe wird das ***abgegebene*** Volumen angezeigt, gekennzeichnet durch ein Minuszeichen.

Hinweis:
Aus der Funktion ***Manu*** kann bei Verwendung von Combitips aus beliebiger Stellung des Kolbens zur Funktion ***Disp*** umgeschaltet werden, ohne daß ein Reset durchzuführen ist.

Damit ist es möglich, in einen Combitip eine unbekannte Menge Flüssigkeit aufzunehmen, abzumessen und das Volumen (Aufgenommenes Volumen – Resthubvolumen) anschließend in beliebigen Schritten zu dispensieren
(Resthub: s. Abschnitt 6.1).

Mit den folgenden Informationen, die die vorangehenden Abschnitte ergänzen, können Sie die Kenntnis über Funktion und Möglichkeiten von EDOS vertiefen.

6.1. Flüssigkeitsübertragung mit dem Combitip

Mit einem Combitip dosieren Sie nach einem bei der Eppendorf Multipette® weltweit millionenfach bewährten Schema (s. Abb. 10):

In den neu eingesetzten Combitip wird Flüssigkeit aus der "Zero Position" heraus aufgenommen (Kolben des Combitips vollständig in den Zylinder geschoben nach Durchführung eines Reset, Abb. 10a).

Nach dieser Flüssigkeitsaufnahme ist ***immer*** eine kleine Luftblase unter dem Kolbenboden vorhanden, weil die Kontur des Kolbenbodens die des Zylinderbodens nie vollkommen ausfüllt.

Diese Luftblase stört nicht die Präzision der Dosierung.

Sie würde jedoch einen Fehler verursachen, wenn der Kolben bei einer Flüssigkeitsabgabe bis zum Boden des Zylinders geschoben und ein Aliquot Luft statt Flüssigkeit abgegeben wird.

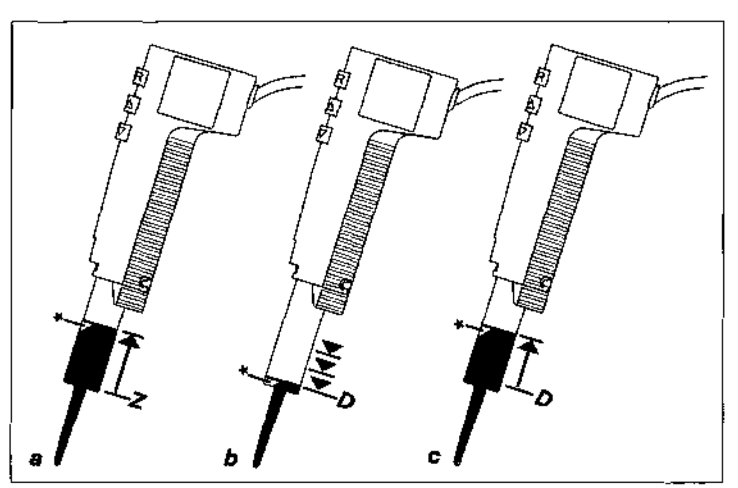


Abb. 10: Flüssigkeitsübertragung mit einem Combitip

a = Füllung ausgehend von "Zero Position" (Z)
b = Schrittweise Flüssigkeitsabgabe bis Grundposition Disp (D)
c = Erneute Flüssigkeitsaufnahme ausgehend von Grundposition Disp (D)
* = Luftblase

Dies wird bei der Multipette® und bei EDOS durch die ***Resthubsperre*** verhindert. Das letzte 1/52 des Combitipvolumens wird nicht ausgenutzt, der Kolben des Combitips läßt sich durch Druck auf die ∇-Taste nicht tiefer als bis zur ***Grundposition Disp*** fahren (Abb. 10 b).

Der Combitip wird zur Fortsetzung des Dosierens der Flüssigkeit von der ***Grundposition Disp*** befüllt (Abb.10 c).

Nach der Flüssigkeitsaufnahme führt der Kolben automatisch immer einen sogenannten ***Entspannungshub*** von 1 mm = 1/52 der Combitiplänge aus: der Kolben fährt um dieses Stück über den für die Flüssigkeitsaufnahme berechneten Punkt hinaus und dann wieder zurück auf den Punkt. Dies ist notwendig, um die Kolbenaufnahme vor der Abwärtsbewegung mit der Dosierspindel in Anschlag zu bringen.
Der Entspannungshub entspricht dem beim Dosieren mit der Multipette zu verwerfenden ersten Abgabeschritt.

Wenn zum Erreichen der technischen Daten das Aufstecken einer Pipettenspitze 100 µl auf die Spitze des Combitip erforderlich ist, wird ebenfalls genau wie oben beschrieben gearbeitet. Das gleiche gilt für den Fall, daß die Combitipspitze/ Pipettenspitze beim Dosieren an die Gefäßwand angelegt wird (s. Abschnitt 11).

6.2 Flüssigkeitsübertragung mit Pipettieradaptern Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50.

Mit diesen Dosierteilen wird wie mit manuellen Pipetten mit Überhub gearbeitet, s. Abschnitt 5.2.

Für den ***Überhub*** und den ***Spitzenabwurf*** muß vor der Flüssigkeitsaufnahme ein Stück Hubstrecke "reserviert" werden.
Die Kolbenaufnahme fährt daher automatisch von der "Zero Position"auf die ***Grundposition Pip*** zurück, wenn die Taste R des Dosiergriffs losgelassen wird.

Von der ***Grundposition Pip*** aus wird die Überhubposition durch Druck auf die ∇-Taste erreicht.

Die Auslösung und Ausführung des Überhubs erfolgt bei EDOS wie bei einer manuellen Pipette: Nach Druck auf die ∇-Taste des Dosiergriffs fährt der Kolben des Pipettieradapters hinunter auf die Überhubposition, und erst wieder zurück, wenn die ∇-Taste losgelassen wird.

Ein ***Entspannungshub*** wird bei Verwendung von Pipettieradaptern und Ausführung der Funktion ***Manu*** nach jeder Aufwärtsbewegung des Kolbens durchgeführt.

Bei den Funktionen ***Pip, Mix*** und ***Dil*** fährt der Kolben statt dessen bei der Flüssigkeitsabgabe ein Stück unter die Grundposition Pip, so daß eine Korrektur auf diesem Wege ausgeführt wird. Anschließend fährt bei Durchführung des Überhubs der Kolben wieder auf Grundposition Pip.

Die Durchführung eines ***Überhubs*** ist obligatorisch bei den Funktionen ***Pip, Mix*** und ***Dil***.

6.3. Steuerung der Kolbenbewegung, Reset

6.3.1 Anhalten der Kolbenbewegung

Durch ***kurzen*** Druck auf Taste R kann der Kolben bei der Aufwärts- wie bei der Abwärtsbewegung angehalten werden (Notstop-Funktion). Bei den Funktionen ***Disp, Pip, Mix, Dil*** ist danach die Durchführung eines Reset erforderlich.

Bei Funktion ***Disp*** kann die Flüssigkeitsaufnahme auch durch nochmaligen Druck auf die Taste △ des Dosiergriffs abgebrochen werden (und durch erneuten Druck fortgesetzt werden).
Ein abgebrochener Dosierschritt wird nicht gezählt. Solange ein Combitip genügend Flüssigkeit zur Abgabe eines Teilvolumens enthält, wird dieses dispensiert und gezählt.

Bitte beachten: Bei Funktion ***Disp*** wird ***kein*** Entspannungshub ausgeführt, wenn die Flüssigkeitsaufnahme durch kurzen Druck auf R gestoppt wurde!

6.3.2 Kolbenbewegung bei Funktion Titr und Manu

Bei den Funktionen ***Titr*** und ***Manu*** bewegt sich der Kolben nur so lange, wie △▽-Tasten gedrückt gehalten werden.

6.3.3 Funktion des Reset

Etwas länger anhaltender Druck auf Taste R führt zur sofortigen Ausführung des Reset.
Nochmaliger Druck auf Taste R bringt den Kolben wieder zum Stillstand. Ein einmal eingeleitetes Reset muß zum Abschluß gebracht werden.

Reset hat die Funktion,

- die Kolbenaufnahme herabzufahren, so daß Dosierteile eingesetzt werden können;
- einen Dosiervorgang abzubrechen;
- den Nullpunkt der Dosierspindel im Dosiergriff durch Orientierung an einem Kalibrierpunkt festzulegen. Dadurch wird die Genauigkeit der Dosierung gesichert.

Außer nach Abbruch der Funktionen ***Disp, Pip, Mix*** und ***Dil*** durch Druck auf R wird daher gelegentlich ein Reset gefordert, und zwar, wenn

- das Gerät eingeschaltet wird,
- ein Dosierteil gewechselt wird.

6.4 Geschwindigkeit der Kolbenbewegung (Parameter "speed")

Die Einstellung einer mittleren Geschwindigkeit (4 – 5 Balken) ergibt

- für Pipettieradapter eine Geschwindigkeit der Flüssigkeitsbewegung, wie sie bei dem normalen Umgang mit manuellen Pipetten auftritt,
- für Combitips eine Flüssigkeitsbewegung, die eine Abgabe wässriger Lösungen im Freistrahl mit exaktem Tropfenabriß ermöglicht (Ausnahme s. Abschnitt 11).

Beim Pipettieren viskoser Flüssigkeiten können niedrigere, bei Funktion ***Mix*** höhere Geschwindigkeiten angebracht sein.

Ein Reset wird mit der für die Flüssigkeitsabgabe eingestellten Geschwindigkeit durchgeführt.

Der Spitzenabwurf nach Druck auf Taste R (Pipettieren mit Pipettieradaptern) erfolgt jedoch mit einer festgelegten, nicht verstellbaren Geschwindigkeit.

6.5 Eingabe von Parameterwerten während der Ausführung einer Funktion, Neubeginn einer Repeats-Zählung.

Während der Ausführung einer Funktion können die Werte für den Parameter ***Speed*** geändert werden, sobald der Kolben zum Stillstand gekommen ist.

Ein neuer Wert für die Parameter ***Volumen*** und ***Repeats*** kann bei der Funktion ***Disp*** jederzeit bei Kolbenstillstand eingegeben werden, unabhängig von der Position des Kolbens.

Bei den Funktionen ***Pip, Mix*** und ***Dil*** kann eine neuer Wert für die Parameter ***Volumen*** und ***Repeats*** nur eingegeben werden, wenn sich der Kolben des Dosierteils in der Grundposition Pip oder Disp befindet (s. Abschnitt 6.1 + 6.2).

Die ***Einstellung eines anderen Dosierteils*** hat immer

- die Anzeige des zu diesem Dosierteil zuletzt eingegebenen Satzes von Parameterwerten
- die Anforderung eines Reset zur Folge.

Die ***Repeats-Zählung*** wird ***neu*** begonnen
- nach Änderung eines Volumenwertes oder einer Wiederholungszahl;
- nach aufeinanderfolgendem Druck auf die Tasten "Mode" und "Enter".

6.6 Bedienerführung

6.6.1 Optische Signale:

Die Tasten des Dosiergriffs weisen durch Aufleuchten auf den nächsten für den Ablauf sinnvollen Tastendruck hin.

Die Taste △ ***grün*** blinkt, wenn für die Abarbeitung einer begonnenen Dosiersequenz eine erneute Flüssigkeitsaufnahme nötig ist.

Ausgeführt werden ***muß*** ein Tastendruck, wenn

- Taste R ***rot*** leuchtet.
- Taste ▽ ***gelb*** leuchtet, weil ein Überhub angefordert wird (Funktionen ***Pip, Mix, Dil***).

Der Tastendruck ***kann ausgeführt*** werden (er muß es nicht), wenn

- Taste △ ***grün*** leuchtet (blinkt) und Kolbenposition eines Pipettieradapters = ***Grundposition Pip*** (nach Ausführung des Überhubs).

  Statt Flüssigkeit aufzunehmen kann ein Überhub durch Druck auf Taste ▽ beliebig oft wiederholt werden.

- Taste ▽ ***gelb*** leuchtet und anzeigt, daß Flüssigkeit abgegeben werden kann, der Combitip, die Spitze aber noch nicht vollständig gefüllt sind (Funktionen ***Disp, Titr und Manu***).
  Ein Combitip kann gegebenenfalls mit dem Flüssigkeitsvolumen für mehrere Dispensiersequenzen gefüllt werden (durch mehrfachen Druck auf Taste △).

  Das Ende jeder Sequenz aus dem so befüllten Combitip wird optisch durch Leuchten der Taste △ ***grün*** angezeigt, akustisch durch einen langen Ton.

6.6.2.Akustische Signale:

Ein langer Ton kennzeichnet das Ende einer Dosiersequenz.

Zwei Töne aufeinanderfolgend dienen als Warnsignal (z.B. bei einem Druck auf die falsche Taste).

Die akustischen Signale können auch ausgeschaltet werden (s. Abschnitt 8).

Jeder Tastendruck auf der Steuereinheit und dem Dosiergriff wird durch einen Ton quittiert, wenn "Key click" eingeschaltet ist (s. Abschnitt 8).

6.6.3 Kommentare

Zustände des Gerätes werden durch Kommentare beschrieben, die in der unteren Zeile des Anzeigenfeldes links erscheinen:

"Finished!":	Eine Sequenz mit vorgegebener Wiederholungszahl ist beendet.
"Multi finished!":	Eine ***Multi Dispense***-Sequenz ist beendet.
"Zero Position":	Der Kolben ist ganz in das Dosierteil geschoben.
"Resetting..":	Reset wird ausgeführt.
"Blowing out..":	Überhub wird ausgeführt.
"Stopped":	Nach Anhalten des Kolbens durch Druck auf Taste R oder Δ.
"Select new item!":	Die Menüleiste ist aktiviert.
"Press Reset!":	Nach Einschalten des Gerätes, Eingabe eines neuen Dosierteils, Anhalten der Kolbenbewegung durch Druck auf R.

Weitere Hinweise: s. Abschnitt 9.

7 Programmspeicherung und -aufruf

Alle über den Eingabekreis für die verschiedenen Funktionen und Dosierteile ***zuletzt*** definierten Funktionen bleiben nach Abschalten der Steuereinheit gespeichert.

Dazu kommt noch die Möglichkeit bis zu 30 Parametersätze ***pro Funktion*** in einem Programmspeicher abzulegen. Als zusätzlicher Parameter wird bei jedem Satz auch ein eingegebener Kalibrationsfaktor gespeichert (s. Abschnitt. 8).

7.1. Speichern eines Satzes von Parameterwerten

Nach Eingabe eines Satzes von Parameterwerten einer gewählten Funktion (s. Abschnitt 3.2.1 und 3.2.2) kann dieser gespeichert werden:

Tastenfolge Steuereinheit	Bedeutung
1) ***Mode***	Aktivieren der Menüleiste
2) ***◄ ►-Pfeiltasten***	Markieren von ***Pgm***
3) ***Enter***	Aktivieren der Untermenüleiste ***Pgm***
4) ***◄ ►-Pfeiltasten***	Markieren von ***Store***
5) ***Enter***	Aktivieren des Speichers

In der unteren Zeile des Display ist das Feld für die Eingabe der Speicherplatznummer markiert ("Dest. Nr.:#")

6) ***▲▼-Pfeiltasten***	Eingabe der Speicherplatznummer
7) ***Enter***	Speicherung des Satzes von Parameterwerten unter der Speicherplatznummer. 2 Sekunden Kommentar "Nr. # stored!" Rückkehr zu 4)

oder

7) ***Mode***	Abbruch, Rückkehr zu 4) 2 Sekunden Kommentar "Cancelled!"
8) ***Mode***	Rückkehr zur 1)

Im Eingabekreis steht während der ganzen Ausführung der Funktion ***Store*** der zuletzt eingegebene/aufgerufene Satz von Parameterwerten, der gespeichert werden soll.

7.2 Aufruf eines Satzes von Parameterwerten

Beachten Sie bitte: Bis zum endgültigen Aufruf eines Satzes von Parameterwerten (durch Handlung 7) ***Enter***, s.u., bleibt der zuletzt eingegebene oder abgerufene Satz von Parameterwerten erhalten ("aktiviert"). Auch wenn nach Handlung 4), 5), und 6) andere Sätze von Parameterwerten im Display stehen, erscheint nach Abbruch der ***Recall***-Funktion durch Druck auf Mode wieder der zuletzt eingegebene/aufgerufene Satz von Parameterwerten im Display.

Dadurch ist es möglich, vor dem Speichern eines Satzes zunächst einen geeigneten, überschreibbaren Speicherplatz auszusuchen.

Tastenfolge Steuereinheit	Bedeutung
1) ***Mode***	Aktivieren der Menüleiste
2) ***◄►-Pfeiltasten***	Markieren von ***Pgm***
3) ***Enter***	Aktivieren der Untermenüleiste ***Pgm*** ***Recall*** ist markiert.
4) ***Enter***	Aktivieren des Speichers

In der unteren Zeile des Displays ist das Feld für die Eingabe der Speicherplatznummer markiert ("Source Nr.:#").

5) ***◄►-Pfeiltasten***	Auswahl der Funktion
6) ***▲▼-Pfeiltasten***	Auswahl der Speicherplatznummer
7) ***Enter***	Aufruf des im Eingabekreis angezeigten Satzes von Parameterwerten. 2 Sekunden Kommentar "Nr.# recalled!"

Nach ***7)*** kehrt die Steuereinheit zurück in den Funktionsmodus, und die ***aufgerufene Funktion*** kann sofort mit dem Dosiergriff ***ausgeführt*** werden.

Im Eingabekreis steht, ***bis Handlung 4*** durchgeführt wird, der zuletzt aktivierte Satz von Parameterwerten der zuletzt aktivierten Funktion.

Nach Handlung 4 steht der zuletzt mit Pgm gespeicherte/aufgerufene Satz von Parameterwerten dieser Funktion im Eingabekreis.

Nach Handlung 5 steht der Satz von Parameterwerten einer neuen, durch Betätigung der rechts/links-Pfeiltasten aufgerufenen Funktion im Eingabekreis, und zwar der zuletzt mit ***pgm*** gespeicherte/aufgerufene Satz.

Nach Handlung 6 steht der zur eingestellten Speicherplatznummer dieser Funktion gehörende Satz von Parameterwerten im Eingabekreis.

oder ***Abbruch:***

statt 4), 5) oder 6) jeweils Tastendruck "Mode":

Kommentar: "Cancelled" (2 Sekunden lang), Rückkehr zu 3). Nach Abbruch erscheint im Eingabekreis sofort wieder der zuletzt aktivierte Satz von Parameterwerten.

Von 3) Rückkehr zu 1) durch nochmaligen Druck auf "Mode".

Nach Aktivierung der Funktion ***Opt*** können Sie wählen

Beep: Zum Aus- und Anschalten des Beepers. (mit auf/ab-Pfeiltasten)

Key click: Bei eingeschaltetem Key click wird jeder Tastendruck auf der Steuereinheit oder der Dosiereinheit durch einen Ton quittiert.

Calibr.: Mit diesem Kalibrationsfaktor wird der Kolbenhub korrigiert, wenn dies bei Flüssigkeiten, deren Dichten und Viskositäten von Wasser abweichen, erforderlich sein sollte.
Bestimmen Sie dazu gravimetrisch das abgegebene Volumen der Flüssigkeit: Abgegebenes Gewicht der Flüssigkeit bestimmen und durch die Dichte der Flüssigkeit teilen. Teilen Sie den erwarteten Sollwert des Flüssigkeitsvolumens durch den gefundenen Volumenwert, und setzen Sie diesen Quotienten als Kalibrationsfaktor ein.

Im Eingabekreis erscheint die Anzeige "Cal: ####", wenn ein Kalibrationsfaktor ungleich 1.000 eingegeben wurde.

Remote: Hier kann die Einstellung der seriellen Schnittstelle zur Fernbedienung des Gerätes vorgenommen werden.

Exit: Durch Wahl und Bestätigung von Exit gelangt man in die Menüleiste der nächsthöheren Anzeigeebene jeweils zu der Stelle, an der man sie verlassen hat.

Fehlersuche

Fehlermeldung/ Fehlerbild	*Ursache*	*Abhilfe*
Dosierteil läßt sich nicht einsetzen.	– Kolben des Dosierteils nicht ganz eingeschoben.	Kolben ganz einschieben.
	– Kolbenaufnahme nicht in "Zero Position".	Reset ausführen, Taste R gedrückt halten, wenn Pipettieradapter eingesetzt werden.
Combitip tropft.	– Combitip ist undicht.	Combitip austauschen.
	– Aufgesetzte Spitze sitzt lose.	Spitze festdrücken.
Pipettenspitze tropft.	– Spitze sitzt lose auf dem Arbeitskonus des Pipettieradapters.	Spitze festdrücken.
	– Falsche Pipettenspitze.	Original Eppendorf Spitze verwenden.
	– Arbeitskonus lose.	Arbeitskonus festschrauben.
	– Arbeitskonus, O-Ring der Arbeitskonen (Multi 50 und 200), Kolbendichtung, Kolben beschädigt.	Defekte Teile austauschen.
Fehlermeldung "Fill!".	– Taste ∇ wurde gedrückt, obgleich Flüssigkeitsmenge zur Abgabe nicht ausreichend.	Taste Δ drücken zur erneuten Flüssigkeitsaufnahme.
Fehlermeldung "Is full!".	– Taste Δ wurde gedrückt, obwohl Combitip/Pipettenspitze gefüllt sind.	Taste ∇ drücken, Flüssigkeit abgeben.
Fehlermeldung "Press down"	– Taste Δ wurde gedrückt, obwohl ein Überhub durchzuführen ist.	Überhub durchführen.
Fehlermeldung "Use another tip!".	– Die Funktion ist mit dem eingestellten Dosierteil nicht durchführbar.	Geeignetes Dosierteil einsetzen.

Fehlermeldung/ Fehlerbild	*Ursache*	*Abhilfe*
Fehlermeldung "Remove tip!".	– Die Steuereinheit kann über eine Sensorik in dem Dosiergriff Pipettieradapter unterscheiden. Die Fehlermeldung erfolgt, wenn ein falsches Dosierteil eingesetzt wurde.	Richtiges Dosierteil (Combitip oder Pipettieradapter) einsetzen.
Dosiergriff macht Geräusch ("knurrt") beim Druck auf die ∇-Taste.	– Motor fährt gegen "Zero Position" wegen fehlerhafter Schrittzählung (Dosierteil schwergängig).	Motor anhalten durch Druck auf R. Dosierteil herausnehmen, RESET ausführen. Dosierteil reinigen bzw. austauschen.
Fehlermeldung "Eject manually"	– Pipettenspitze sitzt zu fest auf Pipettieradapter	Pipettenspitze von Hand abziehen. (Achtung: Pipettieradapter dabei seitlich nicht herausziehen!)
Fehlermeldungen "VOLUME- ERROR" "STEPPER- ERROR"	– Combitip hat sich verklemmt beim Versuch der Herausnahme, ohne daß EDOS in Grundstellung war.	Combitip hineindrücken, RESET drücken.
	– Speed zu schnell für viskose Flüssigkeit.	Speed verringern.
	– Elektronikfehler.	*Service benachrichtigen.
Fehlermeldungen "GRIP KEY- ERROR" "GRIP EE- ERROR" "GRIP CAL- ERROR" "EEPROM- ERROR" Dauer Beep.	– Elektronikfehler.	*Service benachrichtigen.

* Anmerkung allgemein:
Treten Fehler auf, sollte EDOS ausgeschaltet werden, um die Fehlermeldung zurückzusetzen. Tritt der Fehler nach dem Einschalten erneut auf, so ist der Service zu benachrichtigen. Das EDOS-Netzteil ist vom Stromnetz zu trennen.

'0 Wartung, Reinigung, Ersatzteile

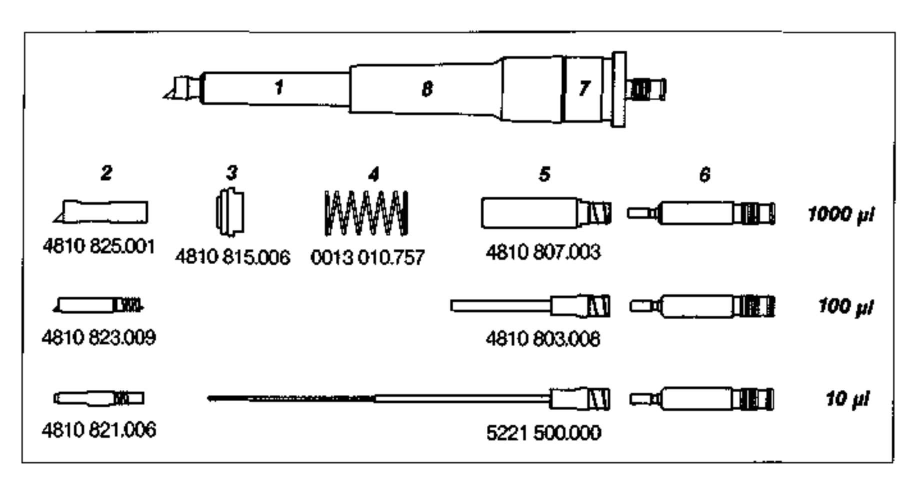


Abb. 11:

1 = Abwurfhülse
2 = Arbeitskonus
3 = Kolbendichtung
4 = Dichtungsfeder
5 = Kolben
6 = Hubstange
7 = Kupplung
8 = Pipettenunterteil

Das Gerät ist wartungsfrei. Für die Reinigung aller Kunststoffteile sind verdünnte Spülmittel- oder Seifenlösungen geeignet. Desinfektionsmittel auf alkoholischer Basis dürfen längerfristig nicht auf die Plexiglasabdeckung des Displays einwirken. Diese daher nach einer Dekontamination des Gerätes besonders sorgfältig abtrocknen.

Alle Pipettieradapter sind komplett autoklavierbar.

Die Pipettieradapter können auseinander genommen werden (Abb. 11):

Pip 1000: Kupplung abschrauben, Kolben + Hubstange herausziehen, Kolbendichtung vom Kolben abnehmen. Hubstange aus dem Kolben ziehen.
Arbeitskonus abschrauben (normales Gewinde), Abwurfhülse abziehen.

Pip 100 + Pip 10: Kupplung abschrauben, Kolben + Hubstange herausziehen, Hubstange aus dem Kolben ziehen.
Abwurfhülse abziehen, Arbeitskonus abschrauben (normales Gewinde).

Die ***Kolbendichtungen*** bestehen aus chemisch beständigem Fluorpolymer, die Kolben aus chemisch inerter Keramik.

Die Dichtung kann bei ***Pip 1000*** separat ausgetauscht werden.

Bei ***Pip 100*** befindet sie sich im Pipettenunterteil, bei ***Pip 10*** im Arbeitskonus und wird bei beiden Adaptern zusammen mit diesen Teilen ausgetauscht (Bestell-Nr. Pipettenunterteil Pip 100 = 5221 501.006).

Als Ersatzteile sind außerdem alle in der Abbildung durch eine 10-stellige Bestellnummer gekennzeichneten Teile erhältlich.

Wenn die Kolben mit Alkohol gereinigt wurden, müssen sie anschließend leicht gefettet werden (Silikonfett, s. Abschnitt 12, Bestellinformationen).

Wenn Sie versehentlich versucht haben, ein Dosierteil aus dem Dosiergriff zu ziehen, ohne die Kolbenaufnahme in 'Zero Position' zu fahren, kann der Kolben aus der Kolbenaufnahme gleiten. Zum Wiedereinsetzen des Kolbens verfahren Sie bitte folgendermaßen:

Stellen Sie die niedrigste Abwärtsgeschwindigkeit (1 Balken) ein. Führen Sie ein Reset durch. Falls der Motor zum Abschluß ein Geräusch produziert ("knurrt"), halten Sie ihn durch nochmaligen Druck auf die R-Taste des Dosiergriffs an. Drücken Sie den Kolben wieder mit leichter Drehbewegung in die Kolbenaufnahme.

Wichtiger Hinweis:
Bitte verwenden Sie ausschließlich das von uns empfohlene Originalzubehör. Bei Verwendung anderer als von uns empfohlener Ersatzteile oder Einmalartikel kann die Funktion des Gerätes beeinträchtigt werden.

⚠ An dieser Stelle finden Sie zusammengefaßt Angaben zur Bezugstemperatur und Justierung.

EDOS erfüllt mit allen betreffenden Dosierteilen die in der DIN 12650 gestellten Anforderungen

Bei Pip 10, 100, 1000, Multi 50 and Multi 200 gelten die Daten für pipettierte Volumen, bei Combitips für dispensierte Volumen.

Flüssigkeitsabgabe im Freistrahl, bei Combitips ≦ 2,5 ml mit aufgesetzter Pipettenspitze 100 µl (10 µl). Bei Combitips ≦ 1,25 ml ist die Anlage der Pipettenspitze an die Gefäßwand erforderlich.

	Unrichtigkeit %			***Unpräzision %***		
Dosierteil	1/50 Vol.	1/10 Vol.	max. Vol.	1/50 Vol.	1/10 Vol.	max. Vol.
Pip 10		± 2,5	± 1,0		1,8	0,4
Pip 100		± 1,0	± 0,6		0,4	0,2
Pip 1000		± 0,8	± 0,6		0,3	0,2
Multi 50	in Vorbereitung			in Vorbereitung		
Multi 200	in Vorbereitung			in Vorbereitung		
Combitip 0,05	± 2,5	± 2,5	± 1,0	8,0	2,5	1,0
Combitip 0,5	± 0,9	± 0,9	± 0,9	1,2	0,7	0,3
Combitip 1,25	± 0,9	± 0,9	± 0,5	0,8	0,5	0,2
Combitip 2,5	± 0,8	± 0,8	± 0,5	0,8	0,5	0,2
Combitip 5,0	± 0,8	± 0,8	± 0,5	0,6	0,3	0,15
Combitip 12,5	± 0,5	± 0,5	± 0,4	0,4	0,25	0,15
Combitip 25,0	± 0,4	± 0,3	± 0,3	0,6	0,35	0,15
Combitip 50,0	± 0,3	± 0,3	± 0,3	0,35	0,25	0,15

Tabelle 2

Flüssigkeit:	Aqua bidest.
Bezugstemperatur:	20 – 25 °C, ± 0.5 °C konstant.
Anzahl der Bestimmungen:	15, nach DIN 12 650 mit Original Eppendorf Pipettenspitzen.
Netzanschluß:	230 V/50 Hz
Leistungsaufnahme:	20 W
Sicherung des Netzteils:	primär für 230 V 0.2 Amp. träge sekundär einheitlich 1.0 Amp träge.

Technische Änderungen vorbehalten!

Lieferumfang:

1 Steuereinheit
1 Dosiergriff
1 Netzteil
2 Pipettieradapter (Pip 100 + Pip 1000)
1 Ablage
1 Combitip jeder Größe
1 Adapter für Combitips 25 und 50 ml
1 Netzkabel
1 Satz Sicherungen
1 Bedienungsanleitung

EDOS komplett 230 V / 50 Hz	5221 000.015
Pipettieradapter Pip 1000	5221 000.520
Pipettieradapter Pip 100	5221 000.511
Pipettieradapter Pip 10	5221 000.503
Pipettieradapter Multi 200 (8-Kanal)	5221 000.619
Pipettieradapter Multi 50 (8-Kanal)	5221 000.600
Ablage für Dosiergriff	5221 000.406
Wandhalter für Dosiergriff	5221 250.003
Sicherungen für Netzteil 230 V (1 Satz = 2 Primär- und 2 Sekundärsicherungen)	5221 000.805
Silikonfett	0013 063.010
Combitips	
Combitip 0,05 ml (Inhalt: 50 Stück + 96 Pipettenspitzen 10 µl im Rack)	0030 048.369
Combitip 0,5 ml	0030 048.008
Combitip 1,25 ml	0030 048.083
Combitip 2,5 ml	0030 048.016
Combitip 5,0 ml	0030 048.067
Combitip 12,5 ml	0030 048.024
Combitip 25,0 ml*	0030 048.261
Combitip 50,0 ml*	0030 048.105
kleinste Bestelleinheit: 100 Stück	
* Adapter erforderlich	
Adapter , autoklavierbar (1 Stück)	0030 046.030
Combitip biopur 0,5 ml	0030 048.393
Combitip biopur 1,25 ml	0030 048.407
Combitip biopur 2,5 ml	0030 048.415
Combitip biopur 5,0 ml	0030 048.423
Combitip biopur 12,5 ml	0030 048.431
Combitip biopur 25,0 ml*	0030 048.440
Combitip biopur 50,0 ml*	0030 048.458
(einzeln verpackt) kleinste Bestelleinheit: 100 Stück	
* Adapter biopur, einzeln verpackt, (7 Stück)	0030 048.385

Pipettenspitzen

Für Pip 10

Standartips 10 µl per 1.000 Stück	0030 001.168
Euroset 10 µl (1 Eurobox plus 480 Eurotips in Racks)	0030 063.651
Eurotips 10 µl (960 Eurotips in Racks)	0030 063.600
Pipettenspitzen 10 µl biopur, in Boxen à 96 Stück per 480 Stück	0030 065.506

Für Pip 100, Multi 50 und Multi 200

Standartips 100 µl per 1.000 Stück	0030 003.004
Euroset 100 µl (1 Eurobox plus 480 Eurotips in Racks)	0030 063.660
Eurotips 100 µl (960 Eurotips in Racks)	0030 063.619
Pipettenspitzen 100 µl biopur, einzeln verpackt per 100 Stück	0030 001.303
Pipettenspitzen 100 µl biopur, in Boxen à 96 Stück per 480 Stück	0030 065.514

Für Pip 1000

Standartips 1000 µl per 1.000 Stück	0030 015.002
Euroset 1000 µl (1 Eurobox plus 480 Eurotips in Racks)	0030 063.678
Eurotips 1000 µl (960 Eurotips in Racks)	0030 063.627
Pipettenspitzen 1000 µl biopur, einzeln verpackt per 100 Stück	0030 001.311
Pipettenspitzen 1000 µl biopur, in Boxen à 96 Stück per 480 Stück	0030 065.522

Pipette tips

For Pip 10

10 µl Standartips (set of 1,000)	0030 001.168
10 µl Euroset (1 Eurobox plus 480 Eurotips in racks)	0030 063.651
10 µl Eurotips (960 Eurotips in racks)	0030 063.600
10 µl biopur pipette tips (480 tips, boxes of 96)	0030 065.506

For Pip 100, Multi 200 and Multi 50

100 µl Standartips (set of 1,000)	0030 003.004
100 µl Euroset (1 Eurobox plus 480 Eurotips in racks)	0030 063.660
100 µl Eurotips (960 Eurotips in racks)	0030 063.619
100 µl biopur pipette tips, individually sealed (set of 100)	0030 001.303
100 µl biopur pipette tips, (480 tips, boxes of 96)	0030 065.514

For Pip 1000

1,000 µl Standartips (set of 1,000)	0030 015.002
1,000 µl Euroset (1 Eurobox plus 480 Eurotips in racks)	0030 063.678
1,000 µl Eurotips (960 Eurotips in racks)	0030 063.627
1,000 µl biopur pipette tips, individually sealed (set of 100)	0030 001.311
1,000 µl biopur pipette tips, (480 tips, boxes of 96)	0030 065.522

12 Ordering information

Item	Order no.
EDOS complete 230 V / 50 Hz Other versions available on request!	5221 000.015
Pipetting adapter Pip 1000	5221 000.520
Pipetting adapter Pip 100	5221 000.511
Pipetting adapter Pip 10	5221 000.503
Pipetting adapter Multi 200 (8-channel)	5221 000.619
Pipetting adapter Multi 50 (8-channel)	5221 000.600
Rest for dispensing grip	5221 000.406
Wall-mountable holder for dispensing grip	5221 250.003
Fuses for 230 V power supply (1 set = 2 primary and 2 secondary fuses)	5221 000.805
Silicone grease	0013 063.010
Combitips	
0.05 ml Combitip (Contents: 50 Combitips and 96 x 10 µl pipette tips in rack)	0030 048.369
0.5 ml Combitip	0030 048.008
1.25 ml Combitip	0030 048.083
2.5 ml Combitip	0030 048.016
5.0 ml Combitip	0030 048.067
12.5 ml Combitip	0030 048.024
25.0 ml Combitip*	0030 048.261
50.0 ml Combitip*	0030 048.105
Minimum ordering quantity: 100	
* Adapter required, autoclavable	0030 046.030
0.5 ml biopur Combitip	0030 048.393
1.25 ml biopur Combitip	0030 048.407
2.5 ml biopur Combitip	0030 048.415
5.0 ml biopur Combitip	0030 048.423
12.5 ml biopur Combitip	0030 048.431
25.0 ml biopur Combitip*	0030 048.440
50.0 ml biopur Combitip*	0030 048.458
Minimum ordering quantity: 100 (individually sealed)	
* biopur adapter required, individually sealed (set of 7)	0030 048.385

Liquid:	Bidistilled water.
Reference temperature:	20 – 25 °C, constant to ± 0.5 °C.
Number of determinations:	15, in accordance with DIN 12 650 with Original Eppendorf pipette tips.
Main power connection:	230 V/50 Hz
Power requirement:	20 W
Fuse for main power supply:	primary for 230 V 0.2 A time-lag secondary: 1.0 A time-lag

Technical specifications subject to change!

Delivery package:

1 control unit
1 dispensing grip
1 power supply
2 pipetting adapters (Pip 100 + Pip 1000)
1 rest
1 *Combitip in each size*
1 adapter for 25 and 50 ml Combitips
1 main power cable
1 set of fuses
1 instruction manual

11 Technical data

EDOS meets the requirements set by DIN 12 650 with all relevant dispensing components.

For Pip 10, 100, 1000, Multi 50 and Multi 200, the data applies to pipetted volumes; for Combitips, it applies to dispensed volumes.

When dispensing in free jet with Combitip ≦ 2.5 ml, a 100 µl (10 µl) pipette tip must be attached. With Combitips ≦ 1.25 ml, the pipette tip must be held against the inside of the vessel.

	Inaccuracy %			*Imprecision %*		
Dispensing component	1/50 vol.	1/10 vol.	Max. vol.	1/50 vol.	1/10 vol.	Max. vol.
Pip 10		± 2.5	± 1.0		1.8	0.4
Pip 100		± 1.0	± 0.6		0.4	0.2
Pip 1000		± 0.8	± 0.6		0.3	0.2
Multi 50	in preparation			in preparation		
Multi 200	in preparation			in preparation		
0.05 ml Combitip	± 2.5	± 2.5	± 1.0	8.0	2.5	1.0
0.5 ml Combitip	± 0.9	± 0.9	± 0.9	1.2	0.7	0.3
1.25 ml Combitip	± 0.9	± 0.9	± 0.5	0.8	0.5	0.2
2.5 ml Combitip	± 0.8	± 0.8	± 0.5	0.8	0.5	0.2
5.0 ml Combitip	± 0.8	± 0.8	± 0.5	0.6	0.3	0.15
12.5 ml Combitip	± 0.5	± 0.5	± 0.4	0.4	0.25	0.15
25.0 ml Combitip	± 0.4	± 0.3	± 0.3	0.6	0.35	0.15
50.0 ml Combitip	± 0.3	± 0.3	± 0.3	0.35	0.25	0.15

*The **piston sealing rings** are made of chemically resistant fluoropolymer, the piston of chemically inert ceramics.*

The seal can be exchanged separately when ***Pip 1000*** is used.

The seal of the ***Pip 100*** is located in the lower housing of the pipette, the seal of the ***Pip 10*** in the nose cone. Both seals can only be exchanged together with the adapters (Order no. for lower housing of the pipette for Pip 100: 5221 501.006).

In addition, all parts marked in the figure by an order number are available as spare parts.

When the piston has been cleaned with alcohol, it must be lubricated slightly (silicone grease, Sec. 12, see Ordering information).

If you attempt to pull a dispensing component out of the dispensing grip without moving the piston mounting to the Zero Position, the piston can slide out of the mounting. Reinsert the piston as follows:

Set the lowest dispensing speed (1 block).
Carry out a Reset. If the motor makes a noise at the end of the Reset (groans), stop by re-pressing the R key on the dispensing grip. Push the piston back into the mounting by rotating slightly.

Important note:
Please only use the accessories recommended by Eppendorf. Using spare parts or disposables which we have not recommended can reduce the precision, accuracy and life of our instruments. We do not honor any warranty or accept any responsibility for damage resulting from such action.

10 Maintenance, cleaning, spare parts

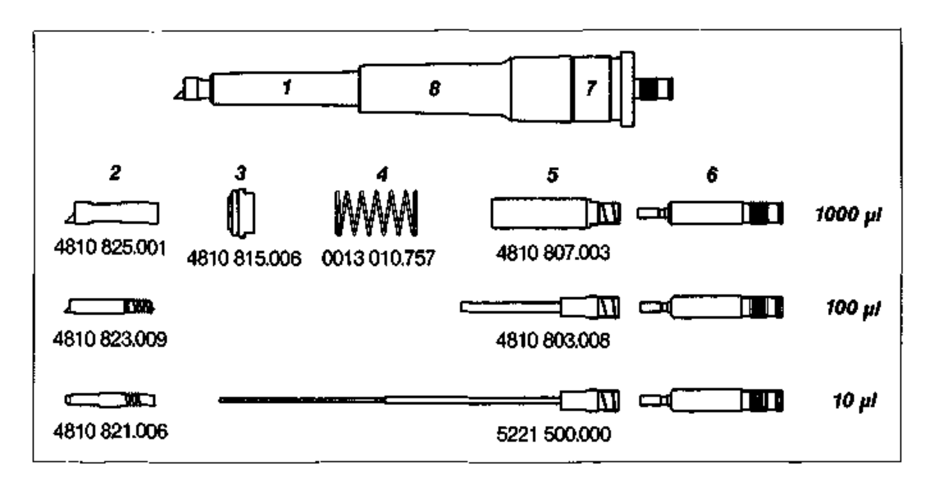


Fig. 11:
1 = Ejection sleeve
2 = Nose cone
3 = Piston seal
4 = Sealing spring
5 = Piston
6 = Lifting rod
7 = Clutch
8 = Lower housing of pipette

The device is maintenance-free. Use diluted rinsing or soap solutions to clean all plastic parts. Disinfectants with an alcohol base must not effect the plexiglass cover of the display in the relative long term. Wipe cover carefully after decontamination.

All pipetting adapters are completely autoclavable.

The pipetting adapters can be taken apart (see Fig. 11):

Pip 1000: Unscrew clutch. Pull out piston and lifting rod. Remove piston seal from the piston. Pull lifting rod off the piston.

Unscrew nose cone (normal screw thread). Pull off ejection sleeve.

Pip 100 + Pip 10: Unscrew clutch. Pull out piston and lifting rod. Pull lifting rod off the piston.
Pull off ejection sleeve. Unscrew nose cone (normal thread).

Error message/ Error	***Cause***	***Remedy***
Dispensing grip makes noise "groans" when ∇ pressed.	– Motor moves towards Zero Position due to incorrect step counting (dispensing component sluggish).	Stop motor by pressing R. Remove dispensing component. Execute Reset. Clean or exchange dispensing component.
Error message "Eject manually".	– Pipette tip fitted too tightly on pipetting adapter.	Eject tip manually. (Caution: Do not pull pipetting adapter out to side!)
Error messages "VOLUME-ERROR" "STEPPER-ERROR"	– Combitip jammed because of attempt to remove it when EDOS not in home position.	Press in Combitip. Press Reset.
	– Speed too high for viscous solution.	Reduce speed.
	– Electronics error.	*Call service.
Error messages "GRIP KEY-ERROR" "GRIP EE-ERROR" "GRIP CAL-ERROR" "EEPROM-ERROR" Continuous beeping.	– Electronics error.	*Call service.

* General note:
If error occurs, switch off EDOS to reset error message. If error re-occurs after switch-on, call service. Disconnect EDOS power unit from the power supply.

Error message/ Error	*Cause*	*Remedy*
Dispensing component cannot be inserted.	– Piston of the dispensing component not pushed in completely.	Push in piston completely.
	– Piston mounting not in Zero Position.	Execute Reset. Hold down R key when inserting pipetting adapters.
Combitip drips.	– Combitip leaks.	Exchange Combitip.
	– Attached tip is loose.	Press on tightly.
Pipette tip drips.	– Tip fits loosely on the nose cone of the pipetting adapter.	Press on tightly.
	– Wrong pipette tip.	Use Original Eppendorf pipette tip.
	– Nose cone loose.	Tighten nose cone.
	– Nose cone, O-ring of nose cones (Multi 50 and Multi 200), piston sealing-ring, piston damaged.	Exchange defective parts.
Error message "Fill!".	– ∇ pressed although not sufficient liquid for dipensing.	Press Δ to fill again.
Error message "Is full!".	– Δ pressed, although Combitip/pipette tip is full.	Press ∇ to empty.
Error message "Press down!"	– Δ pressed, although blow-out must be performed.	Perform blow-out.
Error message "Use another tip!"	– Function cannot be performed with the dispensing component selected.	Insert suitable dispensing component.
Error message "Remove tip!"	– The control unit can distinguish between pipetting adapters and Combitips using a sensor built in the dispensing grip. This error message is displayed when the wrong dispensing component is used.	Insert correct dispensing component (Combitip or pipetting adapter).

Options (***Opt*** function)

After activation of the ***Opt*** function, you can choose between:

Beep: For switching the beeper off and on (with Up/Down cursor keys).

Key click: If Key click is selected, every keypress at the control unit and the reaching of the target position is confirmed by an acoustical tone.

Calibr.: With this calibration factor, the piston stroke for liquids whose viscosity and density differ from that of water is corrected. For this purpose, determine the volume of the liquid dispensed gravimetrically: divide weight of the liquid by its density. Divide the expected nominal value of the liquid volume by the volume value calculated and use this ratio as a calibration factor.

The display "Cal : #.###" appears in the entry field when a calibration factor other than 1.000 has been entered.

Remote: The serial interface for remote control of the device can be set here.

Exit: By selecting and confirming Exit, access to the next higher display level in the command line is attained.

7.2 Selecting a set of parameter values

Note: Until the final selection of a set of parameter values (by point 7) ***Enter,*** see below, the set of parameter values last entered or selected is retained (activated). Even if, after points 4), 5) and 6), other sets of parameter values are shown in the display, the last set of parameter values entered/selected appears in the display after interruption of the ***Recall*** function by pressing Mode.

By this means, it is possible to select a suitable, overwritable memory location before storing a set.

Key sequence at control unit	Meaning
1) ***Mode***	Activation of the command line.
2) ◄► ***cursor keys***	Marking of ***Pgm.***
3) ***Enter***	Activation of the subcommand line ***Pgm. Recall*** is marked.
4) ***Enter***	Activation of the memory.

The field for the entry of the memory location number is marked in the bottom line of the display (Source Nr.:#).

5) ◄► ***cursor keys***	Choice of function.
6) ▲▼ ***cursor keys***	Choice of memory location number.
7) ***Enter***	Call-up of the set of parameter values displayed in the entry field. 2-second comment "Nr. # recalled!"

After point 7), the control unit moves back to the function mode and the ***function selected*** can be ***executed*** immediately with the dispensing grip.

The set of parameter values activated for the last function is displayed in the entry field ***until point 4)*** is carried out.

After point 4), the set of parameter values last stored or selected ***for this function*** with ***Pgm*** is displayed in the entry field.

After point 5), the set of parameter values of a new function selected with the right/left cursor keys is displayed in the entry field, i.e. the last set stored/selected with ***Pgm.***

After point 6), the set of parameter values belonging to the memory location number of this function is displayed in the entry field.

or ***Interruption:***

instead of points 4), 5) or 6), press "Mode":

Comment: "Cancelled" (2 seconds long), return to point 3). After interruption, the set of parameter values last activated appears immediately in the entry field.

From point 3) return to point 1) by re-pressing "Mode".

7 Storing and selecting the programs

Storing and selecting the programs (***Pgm*** function)

All functions ***last*** defined for the different functions and dispensing components at the entry field are stored after switching off the control unit.

It is also possible to file up to 30 parameter sets ***per function*** in a program memory. A calibration factor is stored for every set as an additional parameter (see Sec. 8).

7.1 Storing a set of parameter values

After a set of parameter values for a chosen function have been entered (see Sec. 3.2.1 and 3.2.2), they can be stored:

Key sequence at control unit	Meaning
1) ***Mode***	Activation of the command line.
2) ◄► ***cursor keys***	Marking of ***Pgm***.
3) ***Enter***	Activation of the subcommand line ***Pgm***.
4) ◄► ***cursor keys***	Marking of ***Store***.
5) ***Enter***	Activation of the memory.

The field for the entry of the memory location number is marked in the bottom line of the display (Dest. Nr.:#).

6) ▲▼ ***cursor keys***	Entry of the memory location number
7) ***Enter***	Storage of the set of parameter values under the memory location number. 2-second comment "Nr. # stored!" Return to point 4).
or	
7) ***Mode***	Interrupted, return to point 4). 2-second comment "Cancelled!".
8) ***Mode***	Return to point 1).

During execution of the ***Store*** function, the set of parameter values last entered/ selected which should be stored is displayed in the entry field.

6.6.2 Acoustical signals:

One long tone marks the end of a dispensing sequence.

Two consecutive tones serve as a warning signal (e.g. wrong key pressed).

The acoustical signals can be switched off (see Sec. 8).

Every keypress on the control unit and the dispensing grip is confirmed by a tone when "Key click" is switched on (see Sec. 8).

6.6.3 Comments

The status of the device is described by comments which appear in the bottom line of the display field on the left:

Finished!:	A sequence with preselected repeat number is finished.
Multi finished!:	A ***Multi Dispense*** sequence is finished.
Zero Position:	The piston is pushed completely into the dispensing component.
Resetting..:	Reset is executed.
Blowing out..:	Blow-out is executed.
Stopped:	After stopping the piston by pressing R or Δ.
Select new item!:	The command line is activated.
Press Reset!:	After switching on the device, entry of a new dispensing component, stopping piston movement by pressing R.

Additional notes: see Sec. 9.

6.6 User prompting

6.6.1 Optical signals

The keys of the dispensing grip light up to indicate the next key to be pressed.

The Δ key is ***green*** and flashes when refilling must take place for the processing of a dispensing sequence already begun.

A key ***must*** be ***pressed*** when:

- the R key is ***red,***
- the ∇ key is ***yellow*** because a blow-out is necessary ***(Pip, Mix, Dil*** functions).

A key ***can*** be ***pressed*** but does not have to be when:

– Δ key ***green*** and flashes	Piston position of a pipetting adapter = ***Pip home position*** (after execution of blow-out). Instead of filling, blow-out can be performed as often as desired by pressing ∇.
– ∇ key ***yellow***	Indicates that liquid can be dispensed. The Combitip or tip is not completely full ***(Disp, Titr*** and ***Manu*** functions). A Combitip can be filled with the liquid volume for several dispensing sequences (by pressing the Δ key several times). The end of every sequence from a Combitip thus filled is indicated by the ***green*** light of the Δ key and a long tone.

6.4 Speed of piston movement ("Speed parameter")

The setting of a medium speed (4 blocks) means:

- for pipetting adapters, a speed of liquid movement which is the same as during normal handling of manual pipettes,
- for Combitips, liquid movement which enables dispensing of aqueous solutions with exact drip separation in free jet.
  Exceptions: see Sec. 11.

When pipetting viscous liquids, lower speeds may be appropriate. With the ***Mix*** function, higher ones may be appropriate.

Reset is carried out at the speed set for dispensing.

Tip ejection after pressing the R key (pipetting with pipetting adapters) is carried out at a defined, fixed speed.

6.5 Entering parameter values during execution of a function, new start of a repeat counting

During execution of a function, the values for the ***Speed*** parameter can be changed as soon as the piston stops moving.

New values for the ***Volume*** and ***Repeats*** parameters can be entered at any time during the ***Disp*** function when the piston is at a standstill, regardless of the position of the piston.

A new value can only be entered for the ***Volume*** and ***Repeats*** parameters with the ***Pip, Mix*** and ***Dil*** functions, if the piston of the dispensing component is in the Pip or Disp home position (see Sec. 6.1 and 6.2).

The ***setting of another dispensing component*** results in:

- the display of the set of parameter values last entered for this dispensing component,
- the prompt to Reset.

The ***Repeats count*** always begins:

- after a change in a volume value or a repeat number,
- after "Mode" and "Enter" are pressed in succession.

6.3 Controlling the piston movement, Reset

6.3.1 Stopping piston movement

By pressing the R key ***briefly***, the piston can be stopped during the upward or downward movement (emergency stop function). With the ***Disp, Pip, Mix, Dil*** functions, it is then necessary to perform a Reset.

With the ***Disp*** function, filling can be discontinued by pressing the Δ key of the dispensing grip again (and continued by re-pressing).

A discontinued dispensing step is not counted. As long as a Combitip contains enough liquid for the dispensing of a partial volume, this is dispensed and counted.

Note: With the ***Disp*** function, ***no*** relaxation stroke is executed when filling is discontinued by pressing R briefly.

6.3.2 Piston movement with the Titr and Manu functions

With the ***Titr*** and ***Manu*** functions, the piston only moves as long as the ∇Δ keys are held down.

6.3.3 Reset function

Press the R key for a while to initiate an immediate Reset. Press the R key again to bring the piston to a standstill. Once a Reset is started, it must be completed.

Reset has the following functions:

- to move down the piston mounting so that dispensing components can be inserted,
- to discontinue a dispensing process,
- to define the Zero Point of the dispensing spindle in the dispensing grip by orienting on a calibration point.
  By this means, the accuracy of dispensing is assured.

Except after interruption of the ***Disp, Pip, Mix*** and ***Dil*** functions by pressing R, a Reset is required when:

- the device is switched on,
- a dispensing component is exchanged.

This is prevented by the ***residual stroke lock*** of the Multipette and EDOS. The last 1/ 52 of the Combitip volume is not utilized. The piston of the Combitip is not moved deeper than the ***Disp home position*** when ∇ is pressed (Fig. 10b).

The Combitip is filled from the ***Disp home position*** to continue dispensing (Fig. 10c).

After filling, the piston always automatically executes a so-called ***relaxation stroke*** of 1 mm = 1/52 of the Combitip length: the piston moves past the point calculated for filling by this amount and then back to the point. This is necessary to bring the piston mounting into contact with the dispensing spindle before the down-movement.
The relaxation stroke corresponds to the first dispensing step to be discarded when dispensing with the Multipette.

If a 100 µl pipette tip must be attached to the Combitip to achieve the technical data, proceed according to the above description. This also applies if the Combitip/pipette tip is held against the inside of the vessel during dispensing (see Sec. 11).

6.2 Liquid transfer with pipetting adapters Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50.

When using these dispensing components, proceed as for manual pipettes with blow-out, see Sec. 5.2.
Part of the stroke distance must be "reserved" for ***blow-out*** and ***tip ejection*** before filling.
The piston mounting therefore moves automatically from the Zero Position to the ***Pip home position*** when the R key of the dispensing grip is released.

From the Pip home position, the blow-out position is reached by pressing the ∇ key.

The blow-out is initiated and executed with EDOS in the same way as with a manual pipette: when ∇ on the dipensing grip is pressed, the piston of the pipetting adapter moves down to the blow-out position and does not move back until the ∇ key is released.

A ***relaxation stroke*** is performed after every upward movement of the piston when pipetting adapters are used and the ***Manu*** function is selected (or initiated).

With the ***Pip, Mix*** and ***Dil*** functions, the piston moves a little below the Pip home position during dispensing so that correction is performed. The piston then moves to the Pip home position during blow-out.

A ***blow-out*** must be performed with the ***Pip, Mix*** and ***Dil*** functions.

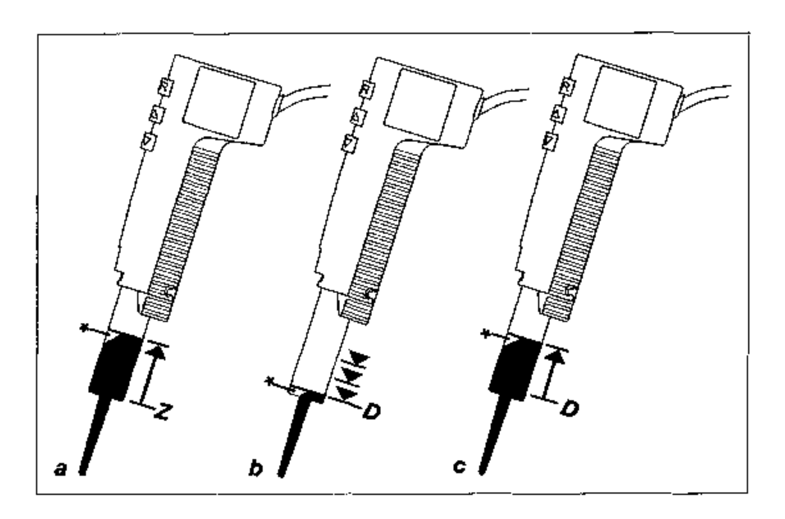


Fig. 10: Liquid transfer with a Combitip

a = Aspirating beginning with the Zero Position (Z)
b = Gradual liquid dispensing down to Disp home position (D)
c = Refilling beginning from Disp home position (D)
* = Air bubble

Read the following information to intensify your knowledge on the functions and options of EDOS.

6.1 Liquid transfer with a Combitip

Using a Combitip and the Eppendorf Multipette, you can dispense according to a *method which is tried and tested throughout the world (see Fig. 10):*

Liquid is aspirated into the Combitip from the Zero Position (piston of the Combitip pushed completely into the cylinder after Reset, Fig. 10a).

After aspirating, a small air bubble is ***always*** under the piston base because the contour of the piston base never completely fills out the contour of the cylinder base.

This air bubble does not disturb the precision of dispensing.

However, it would cause an error if the piston is pushed down to the base of the cylinder during dispensing and an aliquot of air is dispensed instead of liquid.

5.6 Aspirating and dispensing any amounts of liquid (***Manu*** function, manual mode)

This function can be executed with all dispensing components.

Volume displays at the control unit:

Piston position ***SUM***:	Volume ***aspirated*** = for Combitips, volume between piston base and Zero Position, see Sec. 4.1 + 6.1; for pipetting adapters, volume between piston base and ***Pip home position***, see Sec. 6.2.
Rel.Vol. parameter:	***Dispensable*** volume (when using Combitips < ***SUM*** because of remaining stroke, see Sec. 6.1)

Programming

Activate ***command line***, select ***Manu*** function.
Activate ***entry*** field (see Sec. 3.2.1).

Where appropriate, enter a new ***Tip*** and ***Speed*** (select parameter with the "Enter" key, set values with the cursor keys).

Executing with the dispensing grip:

Keys light up:

1) R key red:	Press R, hold down if Pip 1000 , Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50 is used. Insert dispensing component and attach pipette tip(s), where appropriate.
2) △ key ***green:***	Filling: press △ and hold down as long as liquid is aspirated.
3) ▽ key ***yellow:***	Liquid can be dispensed as long as ▽ is pressed. The lowest piston position which can be reached with ▽ key is for Combitips the ***Disp*** home position or for pipette adapters the ***Pip*** home position or the ***blow-out position*** (see Sec. 6.1 and 6.2). The Zero Position is only reached by pressing R.

Press "Mode" and then "Enter", to set the ***Rel.Vol.*** parameter to 0. During subsequent dispensing, the volume ***dispensed*** is displayed, marked by a minus sign.

Note:
When Combitips are used, the ***Disp*** function can be selected from the ***Manu*** function at any position of the piston without a Reset.

This enables the aspiration of an unknown volume of liquid into a Combitip, its measurement and dispensing (aspirated volume - remaining stroke volume) in as many steps as desired (remaining stroke: see Sec. 6.1).

Example 1: Rinsing 10 µl sample into 2,000 µl solution, repeat 6 times.
6 x 2,000 µl solution are required.

Key sequence at control unit:

Enter Pip 100 for ***Mix*** function
Mix.Vol. = 15 µl
Repeats = 3

then:

Activate ***command line.*** Select ***Dil*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).

After selection of ***Dil*** and entry of the necessary dispensing component (Pip 100):

	Meaning:
1) ***Enter:***	Confirm Pip 100. Activate ***Dil.Vol.*** parameter.
2) ***Cursor keys:***	Set 10 µl.
3) ***Enter:***	Activate ***Repeats*** parameter.
4) ***Cursor keys:***	Set Repeats = 6
5) Enter:	Activate ***Speed*** parameter.
6) ▲▼ ***cursor keys:***	Set low speeds.

Subsequent mixing of all dilutions, e. g.:
Mix function, Pip 1000, Mix.Vol. = 500 µl, Repeats = 3,
Speed up/Speed down = 4 blocks

Executing with dispensing grip: see above

Example 2: Producing a dilution series from 1 : 10 to 1 : 10^6.
100 µl should be diluted in 900 µl solution.
6 x 900 µl solution are required.

Key sequence at control unit:

Enter Pip 1000 for ***Mix*** function
Mix.Vol. = 500 µl
Repeats = 3

then:

Activate ***command line,*** select ***Dil*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).

Enter Pip 1000
Dil.Vol. = 100 µl
Repeats = 6
Speed up/Speed down = 4 blocks

Executing with dispensing grip: see above.

5.5 *Diluting* (*Dil* function)

Transferring a volume into a diluting liquid and then mixing. This mixing is executed according to the set of parameter values defined under the ***Mix*** function.

First, define ***Mix*** function.

The ***Dil*** function can only be performed with Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200 and Multi 50.

Dil.Vol. parameter:	Display of the volume to be transferred
Repeats parameter:	Number of dilution steps (one dilution step = transfer of volume and subsequent mixing)

Programming:

Activate ***command line***, select Dil function.
Activate ***entry field*** see Sec. 3.2.1).

Enter new ***Tip***, where appropriate, as well as the ***Dil.Vol., Repeats (0 – 99), Speed*** parameters (select parameter with the "Enter" key, set values with the cursor keys).

Executing with the dispensing grip:

Keys light up:

1) R key ***red***:	Press R key and hold down. Insert dispensing component and release R. Attach pipette tip(s).
2) △ key ***green***:	Aspirating: press △ key.
3) ▽ key ***yellow:***	Dispensing and mixing: Hold tip ***in*** the liquid to be pipetted and press ▽. The sample is ***pipetted***, all of the liquid is mixed thoroughly if suitable values are selected for the ***Mix.Vol.*** parameter in the ***Mix*** function.

Execute blow-out (dispensing of remaining liquid from the tip):

4) ▽ key ***yellow:***	Blow-out: hold tip against the inside of the vessel. Press ▽ and hold down. Piston moves down. Pull tip away from remaining liquid. Release ▽. Piston moves up.
△ key ***green*** and flashes:	Sequence not yet finished. Repeat points 2) – 4) to execute the remaining dilutions.
△ key ***green*** constantly:	Sequence finished. Acoustical signal: one long tone. Sequence can be repeated immediately beginning with point 2).

After every transfer, change tip to avoid carryover (eject tip by pressing R).

5.4 Titration (*Titr* function)

The liquid dispensed from a Combitip is measured and displayed. Aspirating and dispensing takes place as long as the $\Delta\nabla$ keys of the dispensing grip are held down. To ensure that the end point of titration can be determined exactly, the dispensing speed is decreased by one step every time the ∇ key is pressed.

This function can only be executed with a Combitip!

Titr.Vol. parameter:	Display of the volume dispensed

Programming:

Activate ***command line***, select ***Titr*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).

Where appropriate, enter new ***Tip*** and ***Speed*** parameters (select parameter with the "Enter" key, set values with the cursor keys). It is advisable to enter the highest speed first.

Executing with the dispensing grip:

Keys light up:

1) R key ***red***:	Press R. Insert Combitip.
2) Δ key ***green***:	Filling: press Δ and hold down until enough liquid is aspirated.
3) ∇ key ***yellow:***	Liquid is dispensed as long as ∇ key is pressed. If ∇ key is pressed again, the dispensing speed is reduced by one step and remains constant when the lowest step is reached.

If the Combitip is not sufficiently filled, aspirate liquid again. This does ***not*** influence the display of the volume dispensed.

Reset does ***not*** influence the display of the volume dispensed.

To begin a new titration (new counting of volume dispensed): press ***Mode*** and then ***Enter*** on the control unit.

5.3 Mixing (*Mix* function)

Mixing liquid by aspirating and dispensing with a dispensing tip.

Function can be executed with all dispensing components.

Mix.Vol. parameter:	Display of the volume aspirated/dispensed to be mixed
Repeats parameter:	Number of mixing strokes executed

Programming:

Activate ***command line***, select ***Mix*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).

Enter new ***Tip***, where appropriate, as well as ***Mix. Vol., Repeats (0 – 20), Speed*** (select parameter with the "Enter" key, set values with cursor keys).

Executing with the dispensing grip:
Keys light up:

1) R key ***red:***	Press ***R*** and hold down when Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50 used. Insert dispensing component and attach pipette tips, where appropriate.
2) △ key ***green:***	Aspirating and dispensing: Hold tip in liquid, press △.
3) △ key ***green*** constantly:	Mixing finished. Acoustical signal: one long tone. Mixing can be repeated immediately beginning with point 2).

When mixing with Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200 or Multi 50, residual liquid must be removed from the tip by executing a blow-out (as for ***Pip*** function). Key is yellow.

Eject the pipette tip(s) by pressing R key.

5.2.2 Pipetting with Combitips

As for ***Disp*** function yet liquid is aspirated for one pipetting only and is pipetted in the next step.

With Combitips, ***larger*** volumes can be transferred than with pipetting adapters.

Pip.Vol. parameter: Display of the volume pipetted
Repeats parameter: Repeat number of the volume pipetted

Programming, see 5.2.1.

Executing with the dispensing grip:

Keys light up:

1) R key ***red:*** Press R. Insert Combitip.
2) △ key ***green:*** Aspirating: press △.
3) ▽ key ***yellow:*** Dispensing: press ▽.

   △ key ***green*** and flashes: Sequence not yet finished.
   When same sample is repeatedly pipetted: repetition of points 2) and 3).

   △ key ***green*** constantly: Sequence finished.
   Acoustical signal: one long tone.
   Sequence can be repeated immediately with point 2).

If different samples should be dispensed with the same Combitip, rinse Combitip between dispensings:

Aspirate a volume of the next sample, discard subsequently with Reset (into waste tank).

Then from Zero Position (= Reset Position, see Sec. 4.1) aspirate volume of sample and dispense.

The counting of the steps dispensed is not influenced.

Executing with the dispensing grip:

Keys light up:

1) R key ***red***: Press R and ***hold down.*** Insert dispensing component. ***Release R.*** Attach pipette tip(s).
   Hold dispensing grip vertically. Immerse pipette tip 2 or 3 mm into the liquid.

2) △ key ***green:*** Aspirating: press △.

3) ▽ key ***yellow:*** Dispensing:
   Hold pipette tip against the inside of the vessel to be filled. Press ▽.

Perform blow-out (remaining liquid emptied out of tip):

4) ▽ key ***yellow:*** Blow-out: hold tip against the inside of the vessel. Press ▽ and hold down. Piston moves down.
   Pull tip away from the wall, release ▽, piston moves up.

5) △ key ***green*** and flashes: Sequence not yet finished.
   Repeat points 2) – 4) to pipette the remaining number of volumes.

6) △ key ***green*** constantly: Sequence finished.
   Acoustical signal: one long tone.
   Sequence can be repeated immediately beginning with point 2).

After every transfer, exchange tip to avoid carryover (eject tip by pressing R).

When pipetting viscous solutions with pipetting adapters, it is necessary to rinse the tip as when working with mechanical pipettes.

Correct rinsing:

Aspirate liquid volume into the tip. Empty tip against the inside of the vessel outside the liquid (perform blow-out). Carry out rinsing 2 or 3 times.

Pipetting small volumes (≦ 20 µl) by rinsing in a liquid, see Sec. 5.5, Example 1.

Example:
Dispensing the volume sequence
50, 100, 150, 200, 250, 300 µl, dispense each volume 3 times.

Key sequence at control unit:
After selection of ***Multi Dispense*** and entry of the required Combitip (e. g. 2.5 ml Combitip).

	Meaning:
1) ***Enter:***	Confirm 2.5 ml Combitip. Index number 1 is marked.
2) ***Enter:***	Activate ***Disp.Vol.*** parameter.
3) ***Cursor keys:***	Set volume 1.
4) ***Enter:***	Activate ***Repeats*** parameter.
5) ***Cursor keys:***	Set Rep. (1) = 3
6) ***Enter:***	Activate ***Speed*** parameter.
7) ***▲▼cursor keys:***	Set desired speed. The set value applies to the ***entire*** sequence.
8) ***Enter:***	Index number 2 is marked, etc.

For index number 7 for ***Repeats*** parameter, enter 0 (volumes 7 - 12 are skipped).

It is not possible to program a ***Multi Dispense*** sequence for ***different*** Combitips.

It is also not possible to program a different dispensing speed for every partial volume, however, while executing the sequence it is possible to re-set the speed before every dispensing (see Sec. 6.5).

Executing with the dispensing grip: as for 5.1.1

5.2 Pipetting (***Pip*** function)

Aspirating and dispensing a liquid volume.
This function can be executed with all dispensing components.

5.2.1 Pipetting with pipetting adapters Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200, Multi 50 (pipetting with blow-out)

Pip.Vol. parameter:	Display of the volume pipetted
Repeats parameter:	Repeat number of the volume pipetted

Programming:

Activate ***command line***, select ***Pip*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).

Enter new ***Tip,*** where appropriate, as well as ***Pip.Vol, Repeats (0 – 99), Speed*** (select parameter with "Enter", set values with the cursor keys).

5.1.2 Multi Dispense = Dispensing of a sequence of different partial volumes

Disp.Vol. parameter: Display of the partial volume dispensed (shown by index)

Repeats parameter: Repeat number of the partial volume (shown by index)

With this function, you can dispense up to 12 different partial volumes in succession from one Combitip. Each partial volume can be repeated several times.

Activate ***command line***, select ***Disp*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).
With a cursor key, select ***Multi Dispense***, press Enter.

An ***index line*** with numbers 1 – 12 appears in the entry field. Number 1 is marked (see Fig. 9), the ***Disp.*** parameter (= Disp.Vol.) and ***Rep.*** (= Repeats) are provided with index 1.

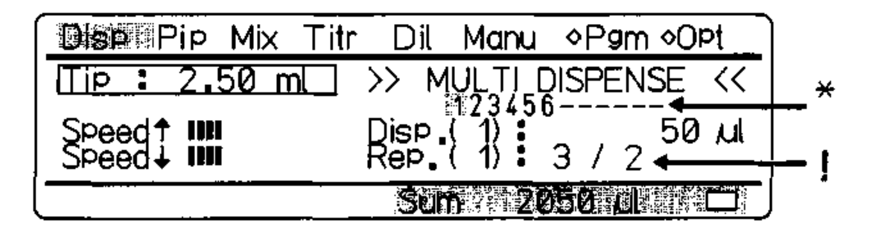


Fig. 9: Display for Multi Dispense
* = Index line. Repeats = 0 set from index number 7
! = Number of remaining dispensing steps from partial volume 1

Select new ***Tip***, where appropriate, and enter a dispensing sequence of different partial volumes or modify existing sequence.

This can begin in sequence from number 1. Alternatively, the partial volume can be located on the index line with the right/left cursor keys. When an index number is marked, the parameter values ***Disp.Vol.*** and ***Repeats*** are displayed for the appropriate partial volume. A sequence already generated can thus be quickly checked and modified.

If 0 is entered for ***Repeats***, this and all following steps are deleted (see Fig. 9).

5.1 Dispensing (Disp function)

Repeated dispensing of partial volumes of an amount of liquid.

This function can only be executed with Combitips!

5.1.1 Single Dispense = Repeated dispensing of the same partial volume
Disp.Vol. parameter: Display of the partial volume dispensed
Repeats parameter: Repeat number of the partial volume

Programming:

Activate ***command line***, select ***Disp*** function.
Activate ***entry field*** (see Sec. 3.2.1).
Set ***Single Dispense.***

Select new ***Tip***, where appropriate, as well as ***Disp.Vol., Repeats (0 – 99), Speed*** (select parameter with the "Enter" key, set values with the cursor keys).

Executing with the dispensing grip

Keys light up:

1) R key ***red:*** Press ***R***. Insert Combitip.

2) △ key ***green***: Aspirating: press △.

3) ▽ key ***yellow:*** Dispensing: press ▽ repeatedly.

△ key ***green*** and flashes: Combitip contains less liquid than required for 1 partial volume. Sequence not yet finished. Repeat points 2) and 3) to dispense the remaining partial volumes.

△ key ***green*** constantly: Sequence finished. Acoustical signal: one long tone. Sequence can be repeated immediately beginning with point 2) (see Sec. 6.1).

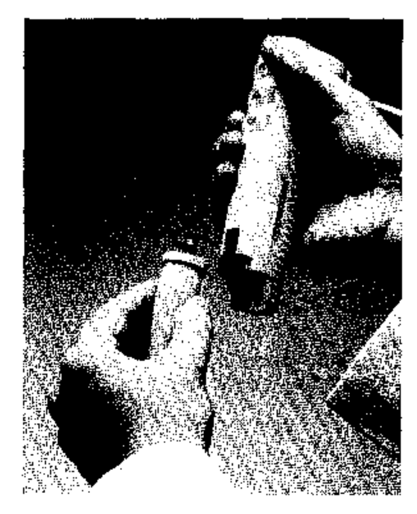


Fig. 7: Inserting a dispensing component in the dispensing grip

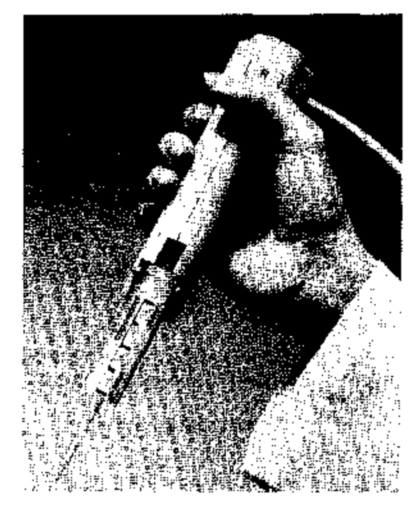


Fig. 8: Handling the dispensing grip

4.2 Inserting the dispensing components (Fig. 7)

Press the R key of the dispensing grip. Hold down the key, if Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200 or Multi 50 is entered as the dispensing component.

Push the barrel of the dispensing component into the slot at the lower end of the dispensing grip. Turn slightly until it clicks into position.
It is not necessary to press the piston into the piston mounting.

The white adapter must be attached to the 25.0 and 50.0 ml Combitips before insertion into the dispensing grip. Adapters are included in the accessories of the device.

4.3 Handling the dispensing grip (Fig. 8)

Take the dispensing grip in your right or left hand as shown in Fig. 8. Use your thumb to press the keys.

4 The dispensing grip

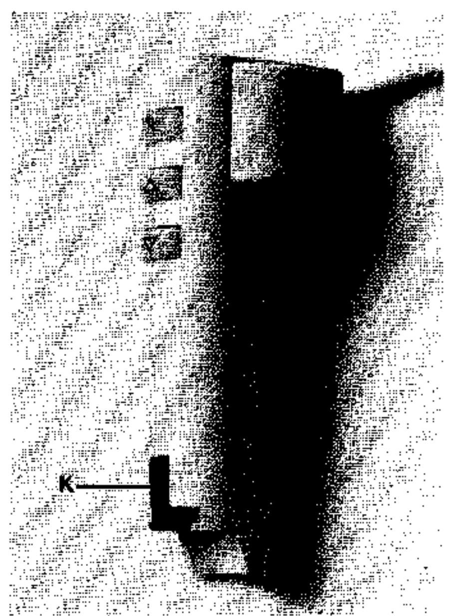


Fig. 6: Dispensing grip

4.1 The control keys (Fig. 6)

R

Reset
Pressing the R (Reset) key:

The motor moves the piston mounting K to its lowest position (see Fig. 6). This is the Reset Position = Zero Position. If a dispensing component is attached, the piston is pushed completely into the dispensing component by this means.

Hold down the R key when you want to insert or remove a dispensing component: (Pip 1000, Pip 100, Pip 10, Multi 200 or Multi 50) and the name of the dispensing component is entered at the ***Tip*** parameter.

In this case, the piston moves back a little into the dispensing grip when the key is released (to move immediately back to the Zero Position when the R key is pressed).




Aspirating/dispensing
Depending on which of the keys have been pressed, the motor moves the piston mounting up or down.

3.2.3 Programming the control unit

After selection of a new function, the dispensing component last used and the parameter values entered are displayed in the entry field.

If a new dispensing component is set, the parameter values last entered for this component appear simultaneously.

This means that if the device is appropriately programmed, it is possible to continue working immediately with a new function/dispensing component after setting and confirmation.

The selected function can be executed as soon as the entry field is activated. The ***Volume, Repeats*** and ***Speed*** parameters need not be confirmed; working can continue immediately with a new value.

3.2.4 New start of a repeat count

The counting of dispensed volume begins again:

- after the volume value or the repeat number has been changed,
- after "Mode" and "Enter" have been pressed in succession.

3.3 Displaying the piston position (SUM)

The position of the piston in the dispensing component is displayed in the bottom line of the display to the right:

- as a volume value, related to the dispensing component used,
- graphically to the right highlighted on a dark background.

The volume is calculated from the home position of the appropriate function (see Sec. 6.1 and 6.2). Exception: ***Manu*** function with Combitip: the volume is calculated from the Zero Position (see Sec. 4.1).

Volume: Disp.Vol., Pip.Vol., Mix.Vol., Dil.Vol., Titr.Vol., Rel.Vol.:

The volume to be dispensed is entered:

- with a maximum of 4 digits in µl or
- with up to 2 positions before and after the decimal point in ml.

With the ◄► cursor keys the decimal place is set. With the ▲▼ cursor keys, the figures set. If the ▲▼ cursor keys are held down, the figures scroll up to 9 and down to 0.

Each dispensing component has a minimum and maximum adjustable volume (see Sec. 2.2).

The name of the volume corresponds with the function selected, i.e, ***Disp, Pip, Mix, Dil, Titr*** and ***Manu.***

Repeats:

- Number of repeats (repeat number) with which a volume should be dispensed, pipetted or diluted (max. 99).
- Number of mixing strokes with which liquid is aspirated/dispensed with a tip during mixing (***Mix*** function, maximum number = 20).

During this function, the number of ***remaining*** dispensings is displayed to the right of the repeat number (see Fig. 9).

If 0 is entered as the repeat number:

- the function can be repeated as often as desired and the number of dispensings executed is displayed next to the 0 (***Single Dispense, Pip*** and ***Dil*** functions, see Fig. 5),
- the appropriate step and all following steps of a dispensing sequence are not executed (***Multi Dispense*** function).

Speed:

Eight aspirating/dispensing speeds are available from slow (one block) to quick (8 blocks), see Sec. 6.4.

Speed ↑: aspirating

Speed ↓: dispensing

Single Dispense/Multi Dispense (only displayed when ***Disp*** function selected):

With ***Single Disp***, one selected partial volume can be dispensed repeatedly after filling.

With ***Multi Disp***, a dispensing sequence consisting of different partial volumes can be programmed (see Sec. 5.1.2).

Strictly speaking, this parameter does not belong to the entry field, it is an extension of the command line. The ***Single Dispense*** or ***Multi Dispense*** function cannot be executed until confirmation with "Enter".

3.2 The display (Fig. 4 + 5)

The display is divided into:

a ***top line***, the ***command line***, in which the functions executed by EDOS can be selected,

a ***middle field***, the ***entry field***, in which the ***parameter values*** needed for dispensing are entered and displayed,

a ***bottom line*** in which the position of the piston in the dispensing component can be displayed on the right and a comment on the left.

3.2.1 Command line and entry field

Press "Mode":
The top line of the display, the ***command line***, is activated. The line is dark, the field of the ***function last executed*** is highlighted (see Fig. 4).

With the ◀ ▶ cursor keys, a function can be selected.

Press "Enter":
The choice of function is confirmed, the ***entry field*** is activated.

On the bright command line, only the ***field of the chosen function*** is ***dark*** (see Fig. 5).

To re-activate the command line, press "Mode".

3.2.2 Entering/Displaying the parameter values in the entry field

After activation of the entry field, the Tip parameter is boxed (for the ***Disp*** function, press "Enter" again).

You can now execute the chosen function as defined by the set of parameter values in the entry field.

To enter new parameter values:

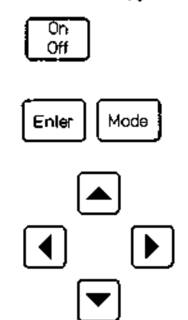
- select the parameter to be changed by pressing "Enter" repeatedly until it is boxed,
- set the desired parameter value with the ***cursor keys***.

Tip:
The dispensing component used is set with the ▲▼ cursor keys. Press "Enter" to confirm this setting.

For the remaining parameters of the entry field, the ***values last entered*** now appear: the values last entered are stored automatically for each function and dispensing component. They remain in the memory even after the display has been switched off or the device disconnected from the main power supply.

By calling the appropriate dispensing component, the function can be executed immediately with the set of parameter values last used.

3.1 The keypad



Press this key briefly to switch on/off the display of the control unit and the power supply to the dispensing grip.

With “Mode” and “Enter”, the various fields of the display can be activated and the functions in the command line selected. With the cursor keys ▲▼ ◄►, new values can be set in the entry field of the display.

When the device is switched on, the three keys of the dispensing grip light up several times (red, green, yellow).
The title of the EDOS program appears briefly in the display of the control unit, first dark on a light background and then vice versa.

The function selected before the device was switched off is then displayed. This can be executed immediately.

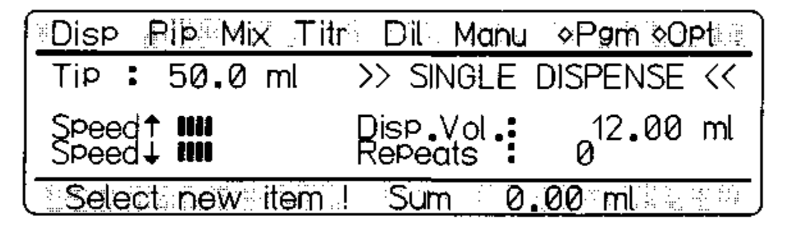


Fig. 4: EDOS display,
command line activated (dark)

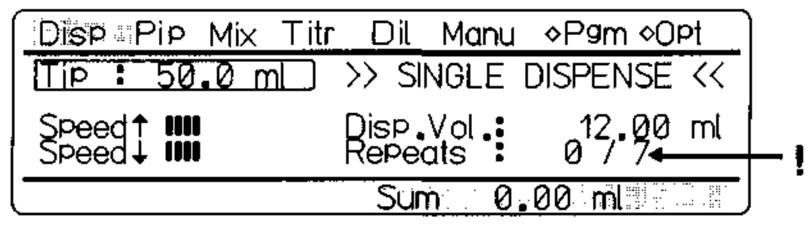


Fig. 5: EDOS display,
entry field Disp function activated (command line highlighted)
! = Number of dispensings performed

Table 1 below lists a summary of the minimum and maximum volume which can be dispensed.

Dispensing component	Min. vol. µl	Max. vol. µl	Step size µl	Max. step no.
Pip 10	0,5	10	0.1	1
Pip 100	10	100	0.1	1
Pip 1000	100	1,000	1,0	1
Multi 50	5	50	0.1	1
Multi 200	25	200	0.2	1
0.05 ml Combitip	1	49	0.1	49
0.5 ml Combitip	5	500	0.5	100
1.25 ml Combitip	10	1,250	1.0	125
2.5 ml Combitip	20	2,500	1.0	125
5.0 ml Combitip	40	5,000	1.0	125
12.5 ml Combitip	100	12,500	10.0	125
25.0 ml Combitip	200	25,000	10.0	125
50.0 ml Combitip	400	50,000	10.0	125

Min. Vol. = Minimum volume per dispensing step.
Max. Vol. = Maximum volume per dispensing step.

Step size µl = Smallest volume difference adjustable.
With Multi 200 and 0.5 ml Combitip, 0.1 µl steps can be set and dispensed.
After the first keypress, the values rounded up to the corresponding step sizes are displayed.

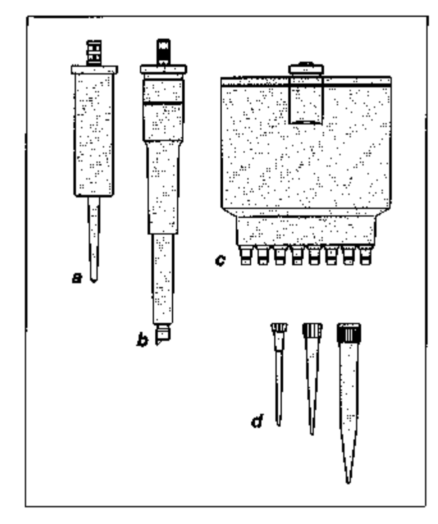


Fig. 3: Dispensing components

a) 0.05, 0.5, 1.25, 2.5, 5.0, 12.5, 25.0 and 50.0 ml Combitips

b) Pip 1000, Pip 100, Pip 10

c) Multi 200 und Multi 50

d) 1,000, 100 und 10 µl pipette tips

2.2 The dispensing components (Fig. 3)

The liquid is filled into dispensing components which are inserted into the dispensing grip:

Eppendorf Combitips,	all sizes (0.05 ml to 50.0 ml). The size of the Combitip indicates the maximum volume which can be aspirated. Liquid is aspirated ***directly into the Combitips.*** A 10 µl pipette tip is attached to the 0.05 ml Combitip. Liquid is ***only*** aspirated ***into the pipette tip.***
Pip 1000, Pip 100, Pip 10	These are pipetting adapters (lower pipette housings) to which 1,000 µl, 100 µl and 10 µl pipette tips are attached. Liquid is ***only*** aspirated ***into the pipette tips.***
Multi 200 and ***Multi 50*** (in preparation)	Pipetting adapters for multi-channel dispensing (lower housings of 8-channel pipettes) for 100 µl pipette tips. With these adapters, a maximum of 200 or 50 µl can be pipetted per channel. Liquid is ***only*** aspirated ***into the pipette tips.***

In many cases, Combitips enable dispensing in free jet with exact drip separation. To attain optimal values, it may be necessary to attach a 100 µl pipette tip to the Combitip and hold the tip against the inside of the vessel (see Sec. 11).

2 Components of the device

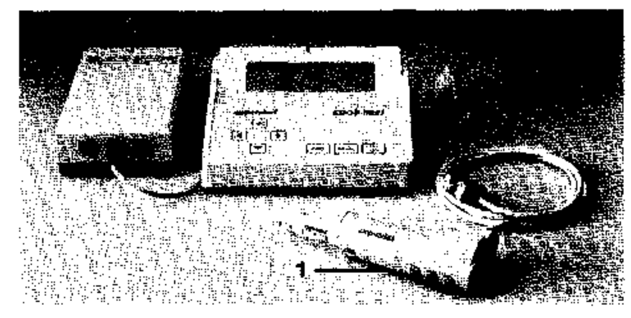


Fig. 1: EDOS

2.1 EDOS (Fig. 1 + 2)

The electronic dispensing system EDOS consists of:

- the dispensing grip (1) with keys for initiating aspirating and dispensing,
- the control unit (2) with keys for selecting the functions and entering the volumes and parameters,
- power unit for the power supply (3).

Before plugging in the device, compare your local power supply with the electrical requirements listed on the identification plate on the power unit.
Connect power unit, control unit and dispensing grip as shown in Fig. 1. Begin by connecting the dispensing grip and the control unit. To avoid unintentional loosening of the connections, secure the plugs with the screws and the screw sleeve.

The rest for the dispensing grip (4) is placed onto the right side of the control unit (Fig. 2).

The brightness of the display can be set with the knurled screw on the right side of the housing (5).

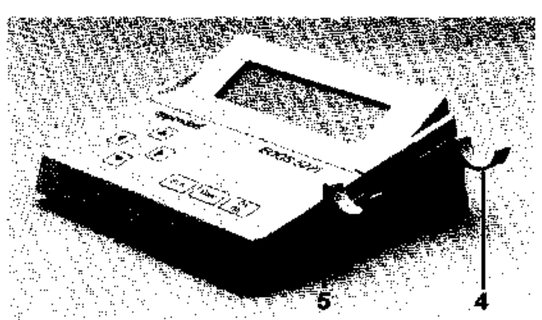


Fig. 2: EDOS control unit

1 Introduction

Dear Customer,

The electronic dispensing system EDOS from Eppendorf is an all-purpose device for dispensing, pipetting, mixing, measuring and titrating liquids:

- ***Dispensing*** liquid from a filled dispensing tip in whatever partial volumes desired: ***Disp*** function
- ***Pipetting*** with ejectable tips (as with manual pipettes): ***Pip*** function
- ***Mixing*** liquids by successive aspirating and dispensing with a dispensing tip: ***Mix*** function
- ***Titrating*** by exactly measuring a liquid volume dispensed: ***Titr*** function
- ***Dilution series*** executable in a programmable order: ***Dil*** function
- ***Aspirating*** and ***dispensing*** of liquid without preselected volume: ***Manu*** function.

The functions of the device are initiated by hand as for manual pipettes but without applying force. The intelligent software of the device supports their execution.

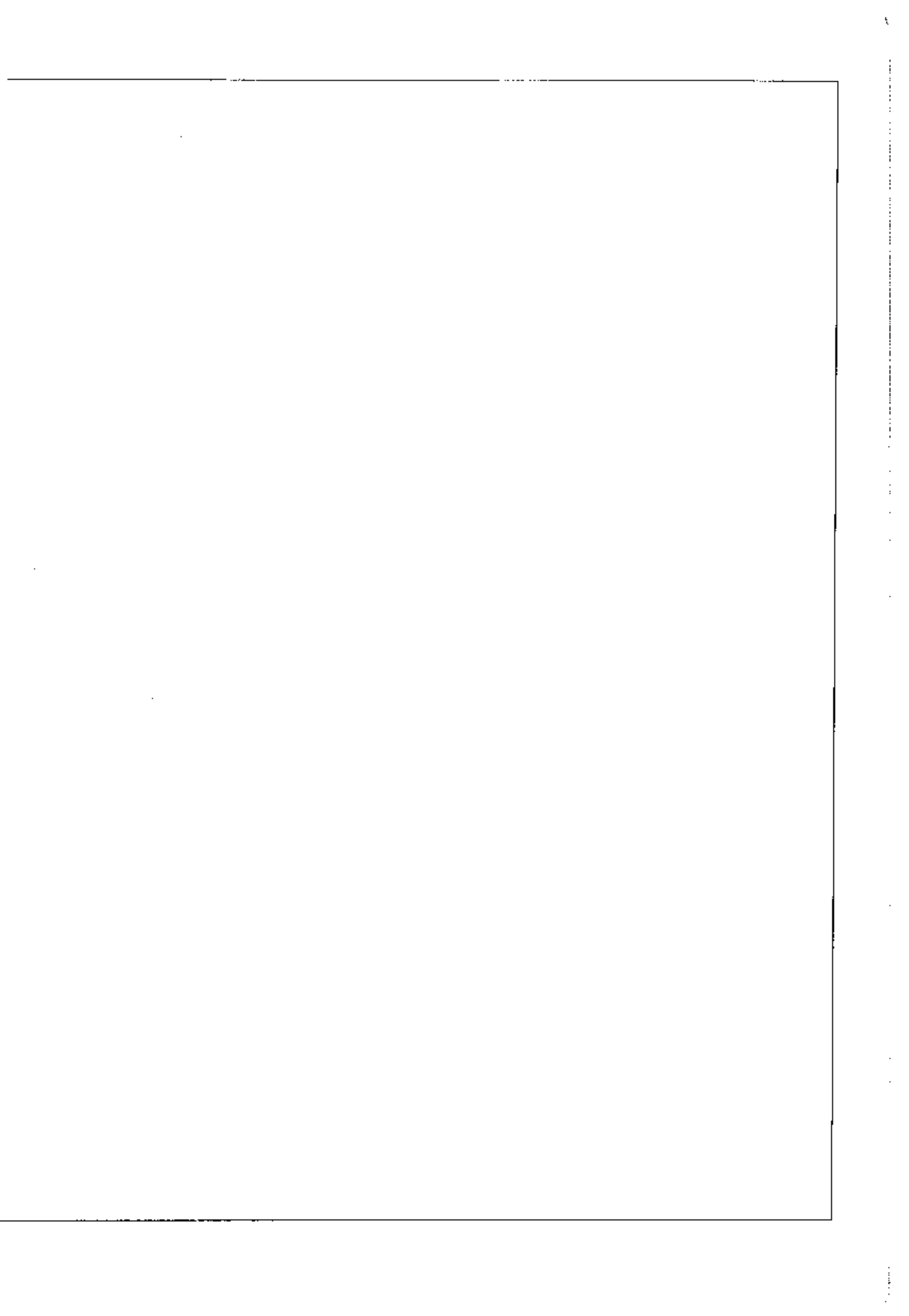
Using the well-known plastic dispensing tips from Eppendorf (Combitips, pipette tips), a variety of samples and liquids can be dispensed in succession simply by exchanging the tip.

When used correctly with Eppendorf dispensing tips, EDOS permits liquid measurement with high accuracy and precision.

For applications which demand especially high purity, we recommend biopur pipette tips and Combitips which are colorless, sterile, pyrogen-free, DNA-free, RNase-free and ATP-free.

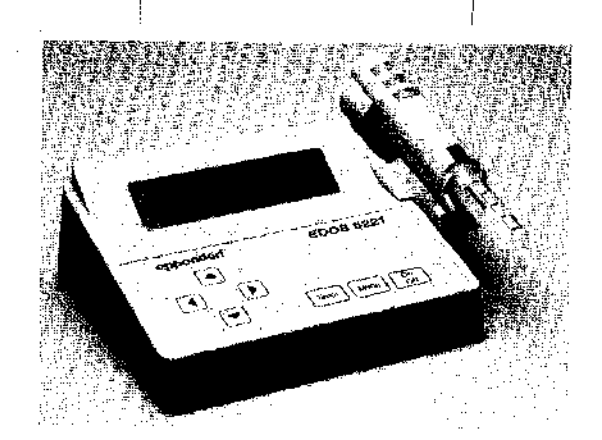
Due to these features, EDOS 5221 is suitable for use in biochemical, molecular biological, clinical and industrial laboratories.

Contents



EDOS® 5221

Instruction Manual



Eppendorf –
Netheler – Hinz GmbH
D-22331 Hamburg
Tel.: (0 40) 5 38 01-0
Teletex: 40 30 61 = EGHAM
Fax: (0 40) 5 38 01 556

eppendorf

B 5221 900.105-00/1092/Mx
Printed in Germany